

Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität
München

**Retrospektive Betrachtung serologischer Ergebnisse
verschiedener Borrelien-Antikörper-Nachweisverfahren unter
dem Aspekt einer möglichen Kategorisierung klinischer Befunde
bei Equiden**

von

Caroline Isabelle Fritz

aus Friedrichshafen

München 2018

Aus dem Veterinärwissenschaftlichen Department der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Lehrstuhl für Bakteriologie und Mykologie

Arbeit angefertigt unter der Leitung von:

Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

Dekan: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Berichterstatter: Univ.-Prof. Dr. Reinhard K. Straubinger, Ph.D.

Korreferent: Univ.-Prof. Dr. Lutz S. Göhring

Tag der Promotion: 10. Februar 2018

Für meinen Vater, Alexander und Γιώργο

INHALTSVERZEICHNIS

I.	EINLEITUNG	1
II.	LITERATURÜBERSICHT	3
1.	Geschichte der Lyme-Borreliose.....	3
2.	Erreger des <i>Borrelia-burgorferi-sensu-lato</i>-Komplexes.....	5
2.1.	Taxonomie	5
2.2.	Mikrobiologische Eigenschaften.....	8
2.2.1.	Morphologie	8
2.2.2.	Antigenstruktur	9
2.3.	Mechanismen der Immunevasion und Persistenz	11
3.	Lyme-Borreliose	13
3.1.	Epidemiologie	13
3.1.1.	Verbreitung.....	13
3.1.2.	Vektor 14	
3.1.3.	Erregerreservoir	15
3.2.	Pathogenese.....	17
3.3.	Lyme-Borreliose in der Humanmedizin	17
3.4.	Lyme-Borreliose in der Veterinärmedizin	19
3.4.1.	Borrelieninfektionen bei Hunden	19
3.4.2.	Equine Lyme-Borreliose	20
3.5.	Immunantwort des Wirtes	24
3.6.	Therapie	25
3.7.	Prophylaxe	27
3.7.1.	Impfung	27
3.7.2.	Ergänzende Maßnahmen	29
4.	Diagnostik	30
4.1.	Anamnese.....	30
4.2.	Direkter Erregernachweis	30
4.2.1.	Kultivierung.....	30
4.2.2.	Polymerase-Kettenreaktion	31
4.3.	Indirekter Erregernachweis	33
4.3.1.	Immunfluoreszenztest.....	33

4.3.2.	Zweistufentest.....	34
4.3.2.1.	ELISA	34
4.3.2.2.	KELA	35
4.3.2.3.	Western-Blot	35
4.3.2.4.	Line-Immunoassay.....	37
4.3.2.5.	C ₆ -Peptid-Schnelltest	38
4.3.3.	Lyme Multiplex Assay	39
4.3.4.	Lymphozyten-Transformationstest.....	41
4.3.5.	ELISPOT	42
III.	TIERE, MATERIALIEN UND METHODEN.....	44
1.	Tiere	44
2.	Materialien.....	45
3.	Methoden	47
3.1.	Labordiagnostische Untersuchungen der Blutproben	47
3.1.1.	KELA 47	
3.1.2.	Western-Blot.....	48
3.1.2.1.	Lysat-Antigen-Western-Blot.....	48
3.1.2.2.	Western-Blot mit rekombinantem VlsE.....	50
3.1.3.	Line-Immunoassay-Testsystem	50
3.1.4.	C ₆ -Peptid-Schnelltest.....	52
3.2.	Datenerfassung.....	53
3.3.	Datenverarbeitung	58
IV.	ERGEBNISSE	59
1.	Einsender	59
2.	Pferde	60
2.1.	Altersverteilung.....	60
2.2.	Rassenzugehörigkeit	61
2.3.	Geschlechterverteilung.....	62
3.	Serologische Ergebnisse.....	63
3.1.	Seronegative Laborbefunde	64
3.2.	Grenzwertige und schwach positive Ergebnisse	65
3.3.	Positive Serologie	66

3.4.	Impfreaktionen	67
4.	Klinik.....	68
4.1.	Klinische Befunde seronegativer Pferde.....	68
4.2.	Klinik serologisch grenzwertig und schwach positiv befundeter Pferde	69
4.3.	Klinische Veränderungen serologisch positiver Pferde	69
5.	Geographische Verteilung.....	71
V.	DISKUSSION	73
1.	Betrachtung serologischer Ergebnisse	73
2.	Analyse klinischer Befunde	76
VI.	ZUSAMMENFASSUNG	83
VII.	SUMMARY	85
VIII.	LITERATURVERZEICHNIS.....	87
IX.	ANHANG	108
1.	Datenerfassung	108
2.	Datenverarbeitung	159
X.	DANKSAGUNG.....	161

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1:	Aktuelle Systematik der Gattungen <i>Borrelia</i> und <i>Borrelia</i>6
Abbildung 2:	Mikroskopische und strukturelle Darstellung von <i>B. burgdorferi</i> 8
Abbildung 3:	Entwicklungszyklus von <i>Ixodes ricinus</i> 16
Abbildung 4:	Impfempfehlung für Pferde ab der 12. Lebenswoche gemäß Empfehlungen der Leitlinie zur Impfung von Pferden der StIKo Vet (Stand 12/2016) 29
Abbildung 5:	C ₆ -Peptid-Schnelltest (SNAP® 4Dx® IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA) 53
Abbildung 6:	Mengenmäßiger und prozentualer Anteil übermittelter Blutproben der jeweiligen einsendenden Institution 59
Abbildung 7:	Darstellung der einsendenden Institutionen sowie aller eingessandten Serumproben unterteilt nach Postleitzonen 60
Abbildung 8:	Altersverteilung aller im Untersuchungszeitraum in der Borreilenserologie erfassten Equiden (n = 2.102) 61
Abbildung 9:	Streuung der KELA-Einheiten entsprechender Immunoblot-Ergebnisse seronegativer Befunde 65
Abbildung 10:	KELA-Messbereich serologischer Befunde aller Kategorien 67
Abbildung 11:	Prozentualer Anteil positiv befundeter equiner Serumproben 71
Abbildung 12:	Ermittelte serologische Befunde unterschiedlicher Konstellationen des Zweistufentests 160

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Übersicht der Genospezies des <i>Bbsl</i> -Komplexes	7
Tabelle 2:	Seroepidemiologische Studienergebnisse	23
Tabelle 3:	Kriterien zur Beurteilung sowie Interpretation mittels LIA detektierter Ergebnisse	52
Tabelle 4:	Definition und Anwendung der unterschiedlichen Datentypen	54
Tabelle 5:	Vergabe von Variablen für nominale, metrische und ordinale Daten- sätze und deren Bedeutung.....	54
Tabelle 6:	Anzahl und prozentualer Anteil aller serologisch untersuchten Pferde verschiedener Nationen und unterschiedlichen Geschlechts	62
Tabelle 7:	Häufigkeit beobachteter klinischer Veränderungen und Nachweis <i>B.-burgdorferi</i> -spezifischer Antikörper in der Kohorte des einge- sendeten Probenmaterials	70
Tabelle 8:	Übersicht seropositiv befundeter Equiden mit klinischen Erschei- nungen pro Postleitzone	72
Tabelle 9:	Identifizierte Hautveränderungen aller untersuchten Pferde.....	79
Tabelle 10:	Excel-Sheet für die Datenerfassung (KELA + WB)	108
Tabelle 11:	Excel-Sheet für die Datenerfassung (KELA + LIA).....	147
Tabelle 12:	Übersicht einsedender Institutionen und deren Probenumfang	159
Tabelle 13:	Betrachtung aller aus deutschen Praxen/Kliniken (ohne Labore) eingesandte seropositiver Proben entsprechend Postleitzone.....	159
Tabelle 14:	Statistische Altersverteilung.....	159
Tabelle 15:	Übersicht klinischer Befunde jeweiliger serologischer Kategorien.....	160

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

ACA	Acrodermatitis chronica atrophicans
AG	Antigen
AK	Antikörper
<i>Ap</i>	<i>Anaplasma phagozytophilum</i>
APC	Antigen presenting cells
BAT	Flow-cytometry-based borreliacidal antibody test
<i>Bbsl</i>	<i>Borrelia burgdorferi</i> sensu lato
<i>Bbss</i>	<i>Borrelia burgdorferi</i> sensu stricto
BmpA	Borrelia membrane protein A
BSK	Barbour-Stoenner-Kelly
CSF	Cerebrospinal fluid
CSIs	Conserved signature inserts
CSPs	Conserved signature proteins
CTL	Zytotoxische T-Lymphozyten
DbpA	Decorin binding protein A
DBS	Datenbanksystem
DNA	Desoxyribo-nucleic-acid
ECM	Erythema chronicum migrans
ELISA	Enzyme-linked immunosorbent assay
ELPAGA	Enzyme-linked protein A/G assay
EM	Erythema migrans
EppA	Exported Plasmid Protein A
ERU	Equine rezidivierende Uveitis
FDA	Food and Drug Administration
IFAT	Immunfluoreszenz Antikörpertest
IFN γ	Interferon γ
Ig	Immunglobulin
IL-8	Interleukin-8
k. A.	Keine Angabe
kb	Kilobase
kDa	Kilodalton
KELA	Kinetic enzyme-linked immunosorbent assay
LB	Lyme-Borreliose
LIA	Line-Immunoassay
LTT	Lymphozyten-Transformationstest
M	Molare Masse

MFI	Median fluorescent intensities
µl	Mikroliter
ml	Milliliter
ng	Nanogramm
nm	Nanometer
OD	Optische Dichte
Osp	Outer surface protein
PBS	Phosphate buffered saline
PBSTM	Phosphate buffered saline + 0.05% Tween + 2% milk powder
PCR	Polymerase chain reaction
PE	Phycoerythrin
pg	Picogramm
QH	Quarter Horse
RF	Rückfallfieber
Salp	Salivary protein
SPF	Spezifisch pathogenfrei
Taq	<i>Thermus aquaticus</i>
TLR-2	Toll-like-receptor-2
TBST	Tris-buffered saline + Tween 20
TMB	Tetramethylbenzidin
TNF α	Tumornekrosefaktor α
vls	vmp-like sequence
VlsE	Variable major protein like sequence expressed
vmp	Variable major protein
WB	Western-Blot
ZNS	Zentrales Nervensystem

I. EINLEITUNG

Die Lyme-Borreliose (LB) stellt eine der häufigsten durch Zecken übertragenen Zoonosen der nördlichen Hemisphäre dar. Als Infektionserreger wurden Spirochäten der Gattung *Borrelia* identifiziert (BURGDORFER et al., 1982). In Europa ist das Vorkommen von *B. burgdorferi* sensu stricto (*Bbss*), *B. bavariensis* und *B. afzelii* als pathogene Spezies belegt (STEERE et al., 2004). Übertragen durch Zecken der Gattung *Ixodes* ist die Infektion mit LB-Erregern bei Menschen und Säugern, darunter Pferde, beschrieben (BURGESS, 1988b; COHEN et al., 1988; MAGNARELLI et al., 1990; PARKER & WHITE, 1992; ŠTEFANČÍKOVÁ et al., 2008). Bei Pferden wird ein breites Spektrum vorwiegend unspezifischer mit einer LB einhergehender klinischer Veränderungen postuliert. Zumeist scheint der Verlauf einer Borrelieninfektion bei Equiden inapparent (KÄSBOHRER & SCHÖNBERG, 1990; COHEN et al., 1992; TASAI et al., 1993; GERHARDS & WOLLANKE, 1996; SALINAS-MELÉNDEZ et al., 2001; MÜLLER et al., 2002; SCHÖNERT, 2006; ŠTEFANČÍKOVÁ et al., 2008), jedoch existieren Beschreibungen klinischer Verdachtsfälle, in welchen ein direkter Erregernachweis gelang (BURGESS & MATTISON, 1987; HAHN et al., 1996; LIEBISCH et al., 1999; SCHÖNERT et al., 2008; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; PRIEST et al., 2012; SEARS et al., 2012; JOHNSTONE et al., 2016). Daten aus Europa belegen zum Teil hohe Seroprävalenzen (3-49 %) bei Pferden aus Endemiegebieten (KÄSBOHRER & SCHÖNBERG, 1990; EGENVALL et al., 2001; MÜLLER et al., 2002; MAURIZI et al., 2010). Diesbezüglich assoziieren einige Autoren das Auftreten klinischer Veränderungen mit dem Vorhandensein hoher Seropositivität, wohingegen andere Forscher hier keinen Zusammenhang sehen. Eine zielgerichtete Borreliendiagnostik wird beim Pferd durch mangelnde Vergleichbarkeit der Untersuchungsmethoden, variable klinische Erscheinungen sowie nicht eindeutig interpretierbare Immunreaktionen gegenüber Borrelien-Proteinen (KRUPKA, 2012) erschwert. Diesen Umständen wird durch die gegenwärtige Empfehlung des Zweistufentests für die serologische Diagnostik, bestehend aus einem kinetischen Enzyme-linked Immunosorbent-Assay (ELISA) – auch als KELA bezeichnet – zur Detektion negativer Seren sowie der anschließenden Charakterisierung positiver Seren durch einen Western-Blot (WB) oder Line-Immunoassay (LIA), begegnet (SHIN et al., 1993; CHANG et al., 2000b; MAGNARELLI et al., 2000; DIVERS et al., 2003). Ergänzend bieten sich semiquantitative C₆-Antikörper (AK) -Nachweisverfahren in

einem einstufigen ELISA-Testsystem an (JOHNSON et al., 2008; HANSEN et al., 2010; MAURIZI et al., 2010; STRAUBINGER, 2015), da sich das synthetische C₆-Peptid als hochspezifischer Indikator metabolisch aktiver Borrelien in vivo erwiesen hat (LIANG et al., 1999a). Die serologische AK-Detektion stellt ein unerlässliches Diagnostikum dar (MEERSSCHAERT et al., 2016), deren Interpretation jedoch in Abhängigkeit des klinischen Befundes sowie eines Vorberichtes erfolgen sollte, um andere Ursachen klinischer Ausprägungen auszuschließen (BUTLER et al., 2005; DIVERS, 2013; STRAUBINGER, 2015).

Das Fehlen der Beschreibung eines definierten Krankheitsbildes (DIVERS, 2013) sowie gesicherter Zahlen zur Häufigkeit einer LB-Erkrankung bei Pferden bedingten die Bestrebungen dieser Arbeit. Dabei stand die Identifikation einheitlicher Krankheitsmerkmale bei Equiden, die eine aktive Infektion durchmachen, im Vordergrund, um die klinische Relevanz serologischer Befunde exakter einschätzen zu können. Schwerpunktmäßig wird die mögliche Kategorisierung klinischer Befunde bei via Zweistufentest sowie C₆-Peptid-Schnelltest seropositiv getesteten Pferden mit vorberichtlich erwähnter Klinik thematisiert. Zudem bewogen kontroverse Diskussionen hinsichtlich des Zusammenhangs zwischen positiver Serologie und klinischen Veränderungen bei Equiden dazu, die ausgewerteten Daten dahingehend zu betrachten, ob sich eine Assoziation zwischen Seropositivität und einer klinischen Ausprägung der Individuen herstellen lässt.

II. LITERATURÜBERSICHT

1. Geschichte der Lyme-Borreliose

Hinweise auf klinische Merkmale, die mit einer LB assoziiert sind, finden sich bereits in frühzeitigen Veröffentlichungen. So beschreibt Buchwald 1883 einen Patienten mit diffuser, idiopathischer Hautveränderung (Hautatrophie), welche von Herrxheimer und Hartmann 1902 als Acrodermatitis chronica atrophicans (ACA) angesprochen wird. Zu diesem Zeitpunkt konnten klinische Erscheinung und Zeckenstich allerdings noch nicht in Verbindung gebracht werden (BUCHWALD, 1883; HERXHEIMER & HARTMANN, 1902). Einige Jahre später stellte Afzelius erstmalig den Zusammenhang zwischen einem Zeckenstich und dem nachfolgenden Auftreten eines Erythema migrans (EM) her (AFZELIUS, 1910). Als weitere klinische Manifestation, die mit einem Zeckenstich in Verbindung gebracht wird, findet 1943 die Lymphadenosis cutis benigna Erwähnung (BÄFVERSTEDT, 1943).

Wissenschaftler um den Rheumatologen Allen C. Steere beschrieben gegen Ende der 1970er Jahre erstmalig das vermehrte Auftreten von Arthritiden, insbesondere bei Kindern, in der Stadt Old Lyme (New London County, Connecticut, USA) sowie umliegenden Gemeinden als „Lyme Arthritis“ (STEERE et al., 1977a). Als potenzielle Vektoren wurden aufgrund der Beschreibung ringförmiger Hautrötungen (Erythema chronicum migrans; ECM) um einen mutmaßlichen, der rheumatologischen Symptomatik vorausgegangenen, Insektenstich einiger Patienten bald Arthropoden, speziell Zecken, mit dem Auftreten der Erkrankung in Verbindung gebracht (STEERE et al., 1977b; STEERE et al., 1978). Im weiteren Krankheitsverlauf konnten zudem bei einigen Patienten neben dem Auftreten des ECM sowie unspezifischen Symptomen (u. a. Erschöpfungszustände, Kopfschmerzen, Fieber, Myalgien, Übelkeit) auch kardiologische sowie neurologische Leiden ausgemacht werden. Aufgrund des geografischen Ursprungs dieser Erkrankung wurde dieses klinische Erscheinungsbild fortan als „Lyme disease“ bezeichnet. (STEERE et al., 1977b).

Als infektiöse Ursache dieser Erkrankung identifizierten Burgdorfer und Mitarbeiter 1982 schließlich eine bis dato noch nicht klassifizierte Spirochätenart, isoliert aus dem Darm von *Ixodes dammini* (mittlerweile als *Ixodes scapularis* bezeichnet). Nachdem Kultivierung sowie Antigen (AG) -gewinnung des Bakteriums erfolgreich gelangen, konnte durch positive Reaktionen mit Seren erkrankter Patienten im

Immunfluoreszenztest der Beweis als Erreger der LB erbracht werden (BURGDORFER et al., 1982), woraufhin diese Spirochätenart den Namen ihres Entdeckers erhielt: *Borrelia burgdorferi* (JOHNSON et al., 1984a).

Anfangs fand die LB primär Beachtung in der Humanmedizin, obwohl die Pathogenität der Erreger bald auch für verschiedenartige Haussäugetierspezies Erwähnung fand. Bereits 1984 gelang die Isolierung von *B. burgdorferi* aus dem Blut eines Hundes mit Fieber und Lahmheit aus Long Island (New York, USA), wodurch sich der Verdacht einer LB bei diesem Tier erhärtete (LISSMAN et al., 1984). Experimentell konnte die Pathogenität der LB-Erreger ebenfalls im murinen Modell (MOODY et al., 1994) sowie für Katzen und Pferde bewiesen werden (BOSLER et al., 1988; APPEL, 1990; STRAUBINGER, 2015).

2. Erreger des *Borrelia-burgdorferi-sensu-lato*-Komplexes

2.1. Taxonomie

Borrelien, nach dem französischen Bakteriologen Amédée Borrel benannt (WRIGHT, 2009), lassen sich taxonomisch in die Ordnung Spirochaetales eingliedern (Abbildung 1). Aktuell umfasst diese die Familien Spirochaetaceae und Borreliaceae, wobei Borrelien in der letztgenannten Familie bisher in der Gattung *Borrelia* geführt wurden. Ergebnisse einer unlängst veröffentlichten phylogenetischen Studie veranlassten jedoch die Novelierung der derzeitigen Taxonomie (JANDA, 2015). So sprechen sich Adeolu und Gupta aufgrund der Identifikation molekularer Marker (Indels) in konservierten, proteincodierenden DNA-Sequenzen von 38 Borreliengenomen sowie anhand unterschiedlicher Pathogenitätsprofile und Vektoren der verschiedenen Borrelienspezies dafür aus, eine Aufteilung der Gattung *Borrelia* vorzunehmen. Die Autoren rechtfertigen dies durch die Beschreibung von acht „Conserved signature inserts“ (CSIs) und vier „Conserved signature proteins“ (CSPs), welche sie als spezifische Marker für Rückfallfieber (RF)-Borrelien identifizierten, sowie sieben CSIs und 21 CSPs, die sie als Alleinstellungsmerkmal der LB-Erreger bezeichnen. Anhand dieser Ergebnisse werden Erreger des Rückfallfiebers mittlerweile in der Gattung *Borrelia* geführt, wohingegen für Erreger der LB eine neue Gattung – *Borreliella* – geschaffen wurde (ADEOLU & GUPTA, 2014).

Diesbezüglich teilten Margos und Mitarbeiter (2017) mit, dass sie aufgrund der ihres Erachtens nicht ausreichenden genetischen Beweislage die Begründung einer Aufspaltung der Gattung *Borrelia* für übereilt erachten. Sie geben zu bedenken, dass zwei der vier von Adeolu und Gupta bei RF-Erregern identifizierten CSPs nicht bei allen Vertretern dieser Gruppe vorhanden sind und deshalb keine charakteristischen Proteine derselben darstellen. Ebenso kommen fünf der 21 ausschließlich bei LB-Erregern identifizierten CSPs nicht bei allen Spezies des *Borrelia-burgdorferi-sensu-lato* (*Bbsl*)-Komplexes vor. Zudem ist die Identifikation weiterer 12 dieser 21 CSPs als charakteristische Proteine aufgrund deren unbekanntem Funktion in Frage zu stellen (MARGOS et al., 2017). Ein weiteres Versäumnis wird darin gesehen, dass eine Borrelien-Gruppe, welche den RF-Erregern ähnliche Spezies enthält, jedoch Schildzecken der Gattung *Ixodes* als Vektoren sowie Reptilien als Wirtstiere nutzt (TAKANO et al., 2010; LOH et al., 2016), in dieser Studie ausgeschlossen wurde (MARGOS et al., 2017).

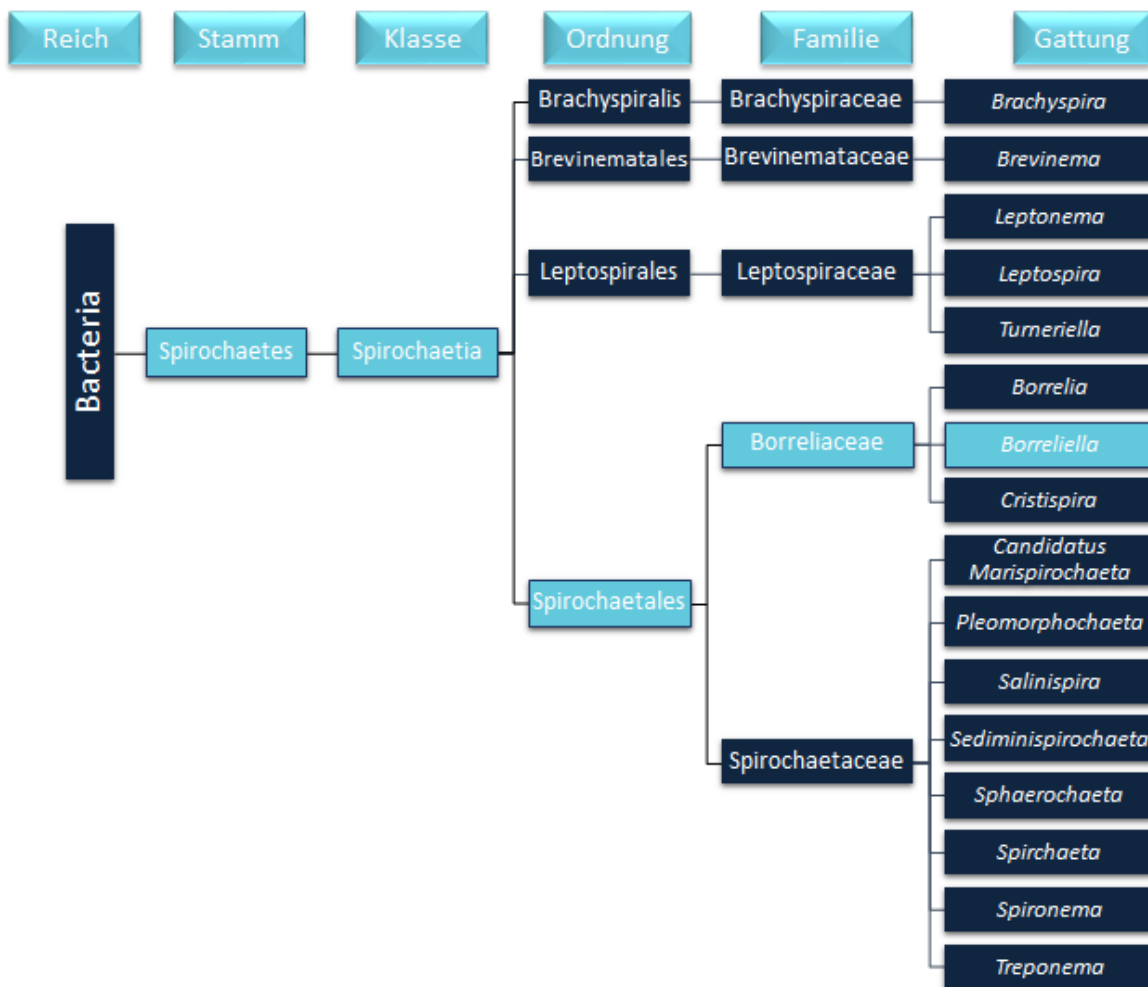


Abbildung 1: Aktuelle Systematik der Gattungen *Borrelia* und *Borreliella*

Basierend auf molekulargenetischen Analysen werden gegenwärtig 21 relevante, ausnahmslos durch Zecken der Gattung *Ixodes* übertragene, Genospezies als *Bbsl*-Komplex (CUTLER et al., 2016) angesprochen (siehe Tabelle 1). Die Humanpathogenität konnte bereits für die Genospezies *Bbss*, *B. garinii* (BARANTON et al., 1992) sowie *B. afzelii* (CANICA et al., 1993) und *B. bavariensis* nachgewiesen werden (MARKOWICZ et al., 2015). *B. spielmanii* wird angesichts des erfolgreichen Nachweises aus menschlichen Hautveränderungen in Zusammenhang mit Hautmanifestationen der LB gebracht (MARASPIN et al., 2006; FINGERLE et al., 2008). Obwohl die Isolation von *B. bisetti*, *B. lusitaniae* und *B. valaisiana* bereits mehr als einmal gelang, ist deren Pathogenität hinsichtlich einer LB bislang nicht geklärt (LE FLECHE et al., 1997; WANG et al., 1997; POSTIC et al., 1998). Serologische Ergebnisse suggerieren jedoch eine hohe Homologie (99 %) der in 5 Proben infizierter Pferde isolierten Borrelien-DNA mit jener von *B. lusitaniae* (VERONESI et al., 2012). Veröffentlichungen hinsichtlich der ungeklärten Pathogenität von *B. californiensis* und *B. carolinensis* existieren ebenfalls (POSTIC et al., 2007; RUDENKO et al., 2011). Die

jüngste Beschreibung einer neuen Genospezies, *B. mayonii*, hat aufgrund hoher Virulenz für Aufmerksamkeit gesorgt (PRITT et al., 2016). Hinweise lassen vermuten, dass sich diese Genospezies in weitaus höherer Anzahl im Blut reproduziert als andere Vertreter des *Bbsl*-Komplexes. Unklar bleibt vorerst, ob dieses Faktum andere klinische Konsequenzen nach sich zieht (CUTLER et al., 2016).

Tabelle 1: Übersicht der Genospezies des *Bbsl*-Komplexes

Name	Vorkommen	Pathogenität	Referenz
<i>B. mayonii</i>	USA	ungeklärt	Pritt et al., 2016
<i>B. afzelii</i>	Asien, Europa	ja	Canica et al., 1993
<i>B. americana</i>	USA	nein	Rudenko et al., 2009
<i>B. andersonii</i>	USA	nein	Marconi et al., 1995
<i>B. bavariensis</i>	Europa	ja	Margos et al., 2009
<i>B. bissettii</i>	Europa, USA	ungeklärt	Postic et al., 1998
<i>B. burgdorferi s. s.</i>	USA	ja	Johnson et al., 1984
<i>B. californiensis</i>	USA	nein	Postic et al., 2007
<i>B. carolinensis</i>	USA	nein	Rudenko et al., 2009
<i>B. chilensis</i>	Südamerika	ungeklärt	Ivanova et al., 2014
<i>B. finlandensis</i>	Europa	nein	Casjens et al., 2011
<i>B. garinii</i>	Asien, Europa	ja	Baranton et al., 1992
<i>B. japonica</i>	Asien	nein	Kawabata et al., 1993
<i>B. kurtenbachii</i>	USA	nein	Margos et al., 2010
<i>B. lusitaniae</i>	Europa, Nordafrika	ungeklärt	Le Fleche et al., 1997
<i>B. sinica</i>	Asien	nein	Masuzawa et al., 2001
<i>B. spielmanii</i>	Europa	ja	Richter et al., 2006
<i>B. tanukii</i>	Asien	nein	Fukunaga et al., 1996
<i>B. turdi</i>	Asien, Europa	nein	Fukunaga et al., 1996
<i>B. valasiana</i>	Asien, Europa	ungeklärt	Wang et al., 1997
<i>B. yangtze</i>	Asien	nein	Chu et al., 2008

2.2. Mikrobiologische Eigenschaften

2.2.1. Morphologie

Analog zu anderen pathogenen Spirochäten (z.B. *Leptospira* spp.) stellen sich die gramnegativen, mikroaerophilen Borrelien als dünne, längliche Bakterien mit einem helikal gewundenen Zellkörper dar. Die etwa 10 bis 30 μm langen Zellen zeigen bei einem Durchmesser von 0,2 bis 0,25 μm einen aus drei Kompartimenten bestehenden Aufbau (JOHNSON et al., 1984b). Der im Inneren gelegene Protoplasmazyylinder beinhaltet neben den Zellorganellen ein lineares, über 910.000 Basenpaare umfassendes Chromosom sowie neun zirkuläre und zwölf lineare Plasmide, gemeinsam aus über 530.000 Basenpaaren bestehend (FRASER et al., 1997). Den Protoplasmazyylinder umgibt eine Zytoplasmamembran als innere Membran, welcher eine äußere Membran anliegt. Beide begrenzen den periplasmatischen Raum, welcher 3 bis 18 Endoflagellen beinhaltet. Die an den Basalkörpern beider Polenden inserierenden Endoflagellenbündel überlappen sich in der Mitte der Zelle und weisen entlang ihres Verlaufs an der Längsachse des Protoplasmazyinders eine asymmetrische Verdrillung auf. Sie ermöglichen der Bakterienzelle durch Formveränderung (Kontraktionen) eine schraubenförmige Fortbewegung. Auf der äußeren Zellmembran aufliegend schützt eine wasserlösliche, muköse Schicht (surface layer) den Zellkörper vor schädigenden Einflüssen (JOHNSON et al., 1984b; BARBOUR & HAYES, 1986; CHARON & GOLDSTEIN, 2002).

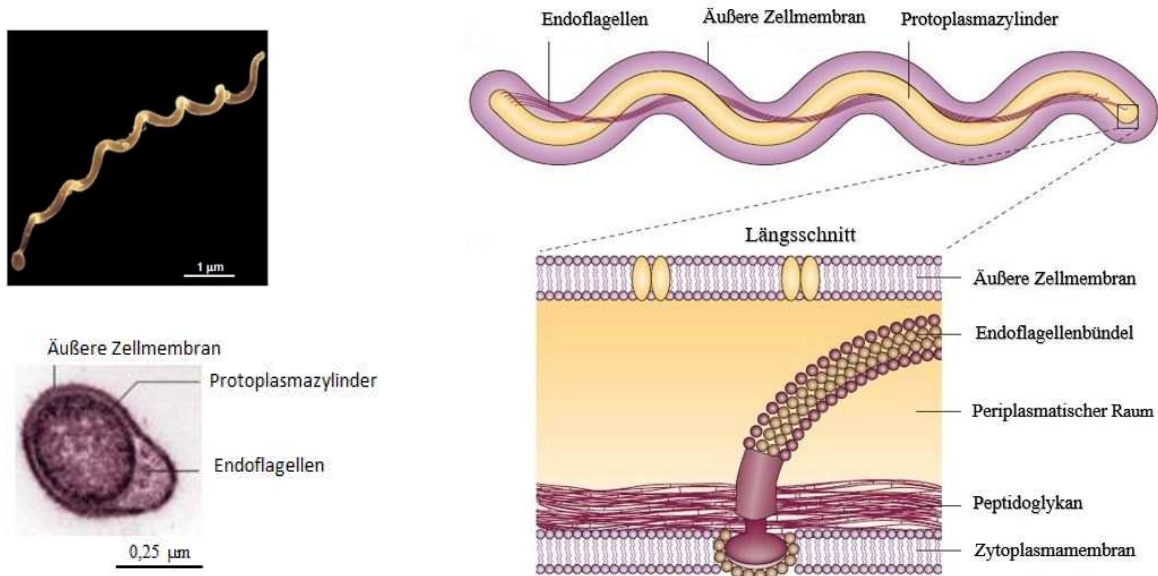


Abbildung 2: Mikroskopische und strukturelle Darstellung von *B. burgdorferi* (nach ROSA et al., 2005)

2.2.2. Antigenstruktur

Borrelien exprimieren auf ihrer Zelloberfläche neben anderen Proteinstrukturen vielzählige, plasmidkodierte Oberflächenproteine (outer surface protein; Osp), worunter einige in der Lage sind, als hochvariable Antigene zu fungieren (CULLEN et al., 2004; SCHRÖDER et al., 2008). Gegenwärtig gelten sechs heterogene Lipoproteine als bedeutsamste Oberflächenantigene von *B. burgdorferi*, deren Bezeichnung (OspA-F) sich aus ihrem Molekulargewicht ableitet. Besonders OspA (31-33 Kilodalton; kDa) und OspC (22-24 kDa) weisen unter den Genospezies des *Bbsl*-Komplexes eine ausgeprägte Heterogenität auf (JAURIS-HEIPKE et al., 1995). Das Operon für das OspA-kodierende Gen befindet sich auf einem linearen, aus 49 Kilobasen (BRUCKBAUER et al.) bestehenden Plasmid (JONSSON et al., 1992), wohingegen OspC auf einem 27 kb großen zirkulären Plasmid kodiert ist (SADZIENE et al., 1993). Die Bildung des von Borrelien zur Adhäsion im Zeckendarm benötigten OspA wird während der Blutmahlzeit des Vektors und damit einhergehendem Temperaturstiege zugunsten der vermehrten OspC-Expression reduziert (SCHWAN et al., 1995). Eine steigende OspC-Konzentration veranlasst die Bakterien, den Darm der Zecke zu verlassen um in deren Speicheldrüsen zu gelangen. Die Umgestaltung der Oberflächenstruktur der Spirochäten durch vermehrte Expression von OspC erscheint somit essentiell für den erfolgreichen Wirtswechsel (PAL et al., 2004). Daneben messen einige Autoren OspB, OspE und OspF ebenfalls eine diagnostische Bedeutung (siehe Kapitel 4.3.3.) hinsichtlich deren immunologischer Aussagekraft im Verlauf einer LB bei (AKIN et al., 1999; HEFTY et al., 2002a; WAGNER et al., 2013). Als weiteres immunologisch bedeutsames Oberflächenflächenprotein wird das 34 kDa große Variable major protein like sequence expressed (VlsE) postuliert (LIANG et al., 2000; TILLY et al., 2013). Das plasmidkodierte, mutmaßlich mittels Lipidanker in der äußeren Borrelienmembran verankerte VlsE weist neben sechs invariablen (IR₁-IR₆) sechs variable (VR₁-VR₆) Regionen auf, welche gemeinsam die inkonstante Region dieses Proteins darstellen. Diese wird flankiert von zwei konstanten Domänen, welche entsprechend das Carboxy- und N-terminale Ende des Proteins formen. (LIANG et al., 1999a; EICKEN et al., 2002). Weiterhin existiert ein immundominantes, im protoplasmatischen Zylinder lokalisiertes Protein (LUFT et al., 1992), dessen Molekulargewicht von 83 kDa bis 100 kDa variiert (WILSKE et al., 1992). Obwohl dieses Protein (p83/100) eine hohe Spezifität für *Bbsl* aufweist, was dessen Bedeutung für die Diagnostik begründet (BRUCKBAUER et al., 1992), ist über die Funktion wenig bekannt. Es wird bisher lediglich eine Beteiligung an der Immunevasion

vermutet (RÖSSLER et al., 1995). Untersuchungen mit Pferdeseren zeigten im LIA eine hohe Reaktivität für die Proteinbandenkombination VlsE Mix horse + „Decorin binding protein A“ (DbpA) + p83 bei positiv befundenen Proben. Dieses Ergebnis wird als Hinweis auf eine mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes assoziierte Infektion interpretiert (KRUPKA, 2012). Diagnostische Relevanz besitzt zudem ein als „Borrelia membrane protein A“ (BmpA) bezeichnetes, membranassoziiertes Protein mit einem Molekulargewicht von 39 kDa. Aufgrund der Fähigkeit Laminine zu binden, spielt BmpA eine große Rolle bei der Aufrechterhaltung des Borrelienstoffwechsels im Säugerorganismus (VERMA et al., 2009) und wird in diesem Zusammenhang für die Entstehung der Lyme Arthritis verantwortlich gemacht (PAL et al., 2008). Eine frühzeitige Immunantwort wird durch ein 41 kDa großes, flagellenassoziiertes Strukturprotein (p41) induziert (MA et al., 1992). Daneben wird p41 Bedeutung bei der phylogenetischen Differenzierung verschiedener Borrelienspezies beigemessen (FUKUNAGA et al., 1996). Die diagnostische Relevanz dieses Proteins ist jedoch umstritten. Obwohl ausgeprägte Kreuzreaktivitäten gegenüber anderen Erregern (Leptospiren, Treponemen) nachgewiesen wurden (BRUCKBAUER et al., 1992; SHIN et al., 1993; ZÖLLER et al., 1993), sehen einige Autoren in der Detektion unter anderem von p41-Antikörpern den spezifischen Nachweis einer aktiven LB (CRAFT et al., 1986; MAGNARELLI et al., 1997). Zudem existieren noch eine Reihe weiterer immundominanter Proteine, darunter p18, p58 und p60. Das auf der äußeren Membran der Borrelien lokalisierte 18 kDa große Protein, auch als „Exported Plasmid Protein A“ (EppA) bezeichnet (CHAMPION et al., 1994), weist eine hohe Spezifität und Sensitivität gegenüber dem Immunglobulin (Ig) G auf und ist daher erst während des chronischen Infektionsverlaufs nachweisbar. Dessen Verwendung als ergänzendes, rekombinantes AG für ELISA und WB zur Untersuchung von Pferdeseren ist bereits beschrieben (JAURIS-HEIPKE et al., 1999; MÜLLER, 1999). Unter den Oberflächenproteinen p58 und p60 konnte nur für p58 eine hohe Spezifität (> 96 %) im Immunoblot gezeigt werden (HAUSER et al., 1997), wogegen sich p60 aufgrund dessen Kreuzreaktivität (u.a. mit *Pseudomonas aeruginosa* und *Treponema pallidum*) als ungeeignet für die Diagnostik erwies (HANSEN et al., 1988; BRUCKBAUER et al., 1992).

2.3. Mechanismen der Immunevasion und Persistenz

LB verursachende Spirochäten verfügen über adhäsive, invasive und persistierende Eigenschaften, welche ihnen in immunprivilegierten Nischen (extrazelluläre Flüssigkeiten von Gelenken, Augen und Zentralnervensystem) im Säugerwirt als Überlebensstrategie dienen (EMBERS et al., 2004). Wesentliche Bedeutung kommt hierbei den Oberflächenproteinen (siehe Kapitel 2.2.2.) der Borrelien zu (CULLEN et al., 2004; SCHRÖDER et al., 2008). Experimentelle Untersuchungen an Mäusen suggerieren, dass OspC den Erregern neben der Penetration der Zeckendarmwand (TEMPLETON, 2004) ermöglicht, eine Infektion im Säugetierwirt zu etablieren (GRIMM et al., 2004). Das im Verlauf des Wirtswechsels vermehrt exprimierte OspC (SCHWAN et al., 1995) verhilft den Borrelien gemeinsam mit einem während der Blutmahlzeit übertragenen Zeckenspeichelprotein (Salivary protein; Salp) zum Entzug vor ersten Reaktionen des Immunsystems im Säugerorganismus. Das unmittelbar vor dem Wirtstransfer an das OspC der Borrelien bindende Salp15 schützt den Erreger so vor Angriffen durch spezifische AK des Wirtes (RAMAMOORTHY et al., 2005). Weiterhin konnte experimentell gezeigt werden, dass Salp15 zum Schutz der Borrelien vor einer Abtötung durch Komplementfaktoren des Wirtes im Serum beiträgt (SCHUIJT et al., 2008). Ein weiterer wichtiger Mechanismus der erfolgreichen Immunevasion stellt das Oberflächenprotein VlsE dar. Es wird angenommen, dass VlsE durch die antigenische Variation seiner variablen Regionen (LIANG et al., 1999a) für die Persistenz von *Bbsl* im Wirtstier verantwortlich ist. Als Verursacher dieses Mechanismus wird der auf einem 28 kb großen Plasmid lokalisierte Expressionsbereich des variable major protein- (vmp) like sequence (vls) Locus beschrieben. Dieser ermöglicht die Expression neuer antigenischer Varianten des VlsE-Proteins im Wirt bereits ab dem 4. Tag nach einer Infektion (ZHANG et al., 1997; ZHANG & NORRIS, 1998; EICKEN et al., 2002; EMBERS et al., 2007). Diese Variationsvielfältigkeit der VlsE-Epitope erlaubt den Borrelien ein effektives Entkommen vor ursprünglich gegen ältere Epitope des Proteins gerichteten Antikörpern, wodurch ihnen der dauerhafte Entzug vor einer Elimination durch das Immunsystem des Säugerwirtes gelingt. Nachgewiesen wurde dieser Effekt bisher nur bei im Wirbeltierwirt agierenden Borrelien, wohingegen sich bei kultivierten oder in der Zecke befindlichen Erregern keine vergleichbaren antigenischen Variationen feststellen ließen (ZHANG & NORRIS, 1998; INDEST et al., 2001). Mitarbeiter um Scott Hefty schreiben dagegen die Heterogenität der Oberflächenlipoproteine neben deren variierender AG-Expression auch der Modulation dieser Proteine zu. Die Autoren vermuten für Borrelien

Regulationmechanismen, die ein über den Zeitraum des Infektionsverlaufs andauerndes, verändertes Gefüge der Oberflächenproteine bewirken, um eine persistierende Infektion im Wirt zu etablieren (HEFTY et al., 2002b). Für die Befähigung der Borrelien zur Adhäsion, insbesondere an Strukturen der extrazellulären Matrix des Bindegewebes, wird deren Laminin-bindendes Membranprotein BmpA verantwortlich gemacht (VERMA et al., 2009). Diverse Untersuchungen zeigen zudem adhäsive Eigenschaften von Borrelien gegenüber verschiedenen Zellarten. Coburn und Mitarbeiter wiesen in einer experimentellen Studie die Adhärenz von *B. burgdorferi* an den $\alpha_{IIb}\beta_3$ -Rezeptor aktivierter Thrombozyten in humanem Serum nach (COBURN et al., 1993). Ähnliche Beobachtungen machten Dorward und Mitarbeiter für B- und T-Lymphozyten, wobei die Autoren ebenfalls vom Eindringen in diese sowie Töten der Zellen durch Borrelien berichten (DORWARD et al., 1997). Daneben existieren Laborstudien, welche das invasive Verhalten von *Bbsl* gegenüber epithelialen Zellen (HECHEMY et al., 1992), Endothelzellen (SZCZEPANSKI et al., 1990; COMSTOCK & THOMAS, 1991), Fibroblasten (KLEMPNER et al., 1993) sowie Synovialzellen (GIRSCHICK et al., 1996) dokumentieren. Möglicherweise nutzt *B. burgdorferi* für die Infiltration dieser Zellarten wirtsspezifische Enzymsysteme wie beispielsweise das während eines inflammatorischen Geschehens von diesen gebildete proteolytische Enzym Plasmin (KRAMER et al., 1996).

3. Lyme-Borreliose

3.1. Epidemiologie

3.1.1. Verbreitung

Als Erreger einer der häufigsten bakteriellen Zoonosen der nördlichen Hemisphäre benötigen LB-Spirochäten Zecken als Vektoren für die Übertragung in den Wirbeltierwirt. Daher deckt sich das Vorkommen von Borrelien weitestgehend mit den Habitaten der jeweiligen transferierenden Zeckenart. Als Überträger von Erregern des *Bbsl*-Komplexes fungieren ausnahmslos Schildzecken der Gattung *Ixodes*, hierunter *I. ricinus* in West- und Zentraleuropa, *I. persulcatus* in Südosteuropa sowie Teilen Asiens und *I. scapularis*, *I. pacificus* wie *I. neotomae* in den USA (GRAY et al., 2002). Die Prävalenz von Borrelien in der Zeckenpopulation wird auf Werte zwischen 5 % und 35 % geschätzt. Dabei scheint die Durchseuchungsrate in Süddeutschland mit 20 % auf adulte Zecken zu entfallen; für Nymphen wird eine Rate von 10 % sowie für Larven von 1 % angegeben. Da die LB des Menschen gemäß IfSG keine meldepflichtige Infektionskrankheit darstellt, existieren hinsichtlich der Inzidenz in Deutschland lediglich Schätzungen, basierend auf länderspezifischen Meldeverpflichtungen in Berlin, Brandenburg, Sachsen und Thüringen (im Erkrankungs- und Todesfall) sowie Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Saarland (bei Auftreten von EM, akuter Neuroborreliose sowie akute Lyme-Arthritis) (ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2007). Die Resultate zweier in den 1990er Jahren durchgeführter, prospektiver bevölkerungsbezogener Studien zeigten für Süddeutschland eine Inzidenz zwischen 111 und 260 Erkrankungsfällen pro 100.000 Einwohner über den Zeitraum von einem Jahr (HASSLER et al., 1992; HUPPERTZ et al., 1999). Um die Inzidenzrate in Bayern zu spezifizieren erfasst das Nationale Referenzzentrum (NZR) für Borrelien neben der seit März 2013 geltenden Meldepflicht im Rahmen des freiwilligen Programms „Incidence of LYme DIsease in Bavaria“ (LYDI-Sentinels) ganzjährig Daten zur Häufigkeit von EM, früher Neuroborreliose und Lyme Arthritis. Ergebnisse des ersten Meldejahres ergaben für Bayern eine Inzidenz von 48,8 gesicherten Fällen pro 100.000 Einwohner (ROBERT-KOCH-INSTITUT, 2015). Für Europa existieren aufgrund der in nur wenigen Mitgliedsstaaten bestehenden Meldepflicht ebenfalls wenige Zahlen zur Häufigkeit der LB. Schätzungen suggerieren eine jährliche Inzidenz von 16 bis 140 Fällen pro 100.000 Einwohner (FINGERLE, 2008).

3.1.2. Vektor

Der in Mitteleuropa als Hauptüberträger von *Bbsl* fungierende gemeine Holzbock (*Ixodes ricinus*) ist deutschlandweit vorwiegend in Laub- und Nadelwäldern, Mischwaldbeständen sowie in feuchten Gebieten (relative Luftfeuchtigkeit 70-80 %) mit Buschbestand beheimatet. Taxonomisch sind Zecken dem Stamm der Gliederfüßer (*Arthropoda*) zugeteilt, innerhalb dessen sie der Klasse der Spinnentiere (*Arachnida*) zugeordnet werden (LIEBISCH & LIEBISCH, 1991; GRAY, 2002; MEDLOCK et al., 2013). Im Verlauf des meist dreijährigen Entwicklungszyklus (siehe Abbildung 3) durchläuft *I. ricinus* nach dem Schlupf aus einem 500 bis 3000 Eier umfassenden Gelege (RUFLI & MUMCUOGLU, 1981) ein Larvenstadium gefolgt von einem Nymphenstadium bevor sich adulte Tiere ausbilden. Alle Entwicklungsstadien sind für das erfolgreiche Wachstum auf eine mehrtägige Blutmahlzeit angewiesen (SONENSHINE, 1991; HILLYARD, 1996), wobei eine Vielzahl verschiedener Wirbeltiere als Wirt genutzt wird (siehe Kapitel II. 3.1.3.). Dabei erfolgt die Infektion mit Borrelien im larvalen Stadium mit der ersten Blutmahlzeit. In geringem Umfang soll auch eine transovariable Infektion möglich sein (PATRICAN, 1997), welcher jedoch keine Bedeutung beigemessen wird (NEFEDOVA et al., 2004). Die Aktivität von *I. ricinus* unterliegt saisonalen Einflüssen, welche sich überwiegend aus den Gegebenheiten des Habitats (Temperatur und Luftfeuchte) ergeben (GRAY, 2002). So ist der gemeine Holzbock in Zentraleuropa von März bis November, ab Tagestemperaturen von 10 °C, aktiv, wobei sein Aktivitätsmaximum in den Monaten April bis Juni beobachtet wurde (GRAY, 1991). Ebenso lassen sich circadiane Rhythmen hinsichtlich Eiablage, Wirtssuche sowie Zeitpunkt der Blutmahlzeit feststellen, welche ebenfalls abhängig von Temperatur und Feuchtigkeit eine gesteigerte Aktivität bei Tagesanbruch sowie in den frühen Abendstunden bewirken (SONENSHINE, 1991; RANDOLPH et al., 2002). Für die Wirtsfindung erklimmen Zecken unterschiedliche Ebenen der Vegetation und verharren auf Grashalmen oder Blättern in einer Höhe von bis zu eineinhalb Metern (SONENSHINE, 1993; HILLYARD, 1996). Die Ortung eines potenziellen Wirts geschieht über die Detektion chemischer, mechanischer sowie thermischer Reize mittels des am letzten Beinsegment (Tarsus) des ersten Beinpaars gelegenen Haller'schen Organs. Werden durch dieses vom Wirt ausgehende erhöhte Konzentrationen von Ammoniak bzw. Kohlendioxid sowie Bodenerschütterungen oder Temperaturerhöhungen wahrgenommen, heftet sich die Zecke im Vorbeigehen an den Wirt (LIEBISCH & LIEBISCH, 1991; SONENSHINE, 1991). Zwischen Wirtbefall und Stechakt, welcher beim Tier häufig an

spärlich behaarten, dünnhäutigen Körperregionen erfolgt (HILLYARD, 1996; NITSCHKE, 2014), können bis zu 12 Stunden liegen. Während des Stichvorganges mit dem Speichel der Zecke abgesonderte lokalanästhetische und antiinflammatorische Substanzen bewirken die Unterdrückung von Abwehrverhalten seitens des Wirts (RUFLI & MUMCUOGLU, 1981). Ebenfalls im Zeckenspeichel enthaltene vasodilatatorische sowie gerinnungshemmende Komponenten sorgen bei deren Absonderung in die Stichwunde für die Bildung einer Lakune, aus welcher der Vektor während des Saugvorgangs Blut und Gewebsflüssigkeit aufnimmt (HILLYARD, 1996; NUTTALL, 1998). Die Dauer des Saugaktes variiert je nach Entwicklungsstadium der Zecke von zwei bis drei Tagen bei den Larven über fünf Tage bei Nymphen bis hin zu drei Wochen bei adulten Weibchen (ECKERT et al., 2005). Borrelien gelangen während der Blutmahlzeit mit der Gewebsflüssigkeit aus einem infizierten Wirt in die Zecke, in deren Mitteldarm sie bedingt durch fehlende Verdauungsenzyme überleben und sich vermehren können (GRAY, 2002). Angaben hinsichtlich der Infektionsrate von Zecken in Deutschland mit verschiedenen Borrelienspezies differieren (HABÁLEK & HALOUZKA, 1997), wobei sich zeigte, dass die hiesige Zeckenpopulation überwiegend mit *B. afzelii* (34,3 %), *B. garinii* (25,1 %), *B. burgdorferi sensu lato* (22,0 %) sowie *B. valaisiana* (12,7 %) und *B. spielmanii* (5,9 %) infiziert ist (FINGERLE et al., 2008).

3.1.3. Erregerreservoir

Zecken der Gattung *Ixodes* nehmen als euryxene Arten während des Lebenszyklus mehrere Wirtswechsel vor. Obwohl *I. ricinus* eine geringe Wirtsspezifität aufweist, wird das Parasitieren von über 200 Arten terrestrischer Säugetier-, Vogel- und Reptilienarten beschrieben (HILLYARD, 1996; ECKERT et al., 2005). Die unterschiedlichen Entwicklungsstadien der Zecke halten sich entsprechend ihres Aktionsradius in divergierenden Vegetationshöhen auf, woraus sich für jede Entwicklungsstufe ein entsprechendes Spektrum an Wirtstiergruppen ergibt. Larven bevorzugen aufgrund ihrer eingeschränkten Mobilität die Bodennähe und befallen somit nahezu ausschließlich Nager, Kleinsäuger und Reptilienarten (Eidechsen). Da Nymphen bereits in der Lage sind, aktiv Höhen zwischen 30 und 60 cm zu erreichen erweitert sich ihr präferiertes Wirtsspektrum auf Säuger mittlerer Größe (Igel, Eichhörnchen, Maulwürfe, Marderartige) sowie Vögel. Adulte sind hingegen als Lauerjäger mit einem Aktionsradius von fünf Metern an große Wirtstiere (Wild, Haustiere, Mensch) adaptiert (SONENSHINE, 1993; HILLYARD, 1996; ECKERT et al., 2005). In Europa gelten Kleinsäuger und -nager, insbesondere Maus- und Spitzmausarten sowie Ratten, Igel,

Maulwürfe, Eichhörnchen, Siebenschläfer und Feldhasen als Hauptreservoir für *B. burgdorferi*. Auch Vögeln wird eine Reservoirkompetenz zugeschrieben, wobei diesen primär Bedeutung als Transportwirt für die Verbreitung von mit Borrelien befallenen Zecken zukommt. Eine untergeordnete Rolle scheint Reh-, Rot-, und Damwild als Erregerreservoir zu spielen. (GERN et al., 1998; STERN et al., 2006). Die LB ist somit als klassische Naturherdinfektion, gekennzeichnet durch die Zirkulation des Erregers zwischen Vektor (Zecke), Reservoirwirten (freilebende Wirbeltiere) sowie für die Pathogenität von *B. burgdorferi* empfänglichen Wirten, einzuordnen (HIEPE & ASPÖCK, 2006). Ein erhöhtes Infektionsrisiko geht mit einer zunehmenden Frequentierung des Vektorhabitats einher, wovon insbesondere extensiv gehaltene Haustiere aufgrund der kongruierenden Lebensräume betroffen sein können. Dabei werden Haustiere wie auch der Mensch ausschließlich von Nymphen sowie adulten Weibchen befallen (ECKERT et al., 2005).

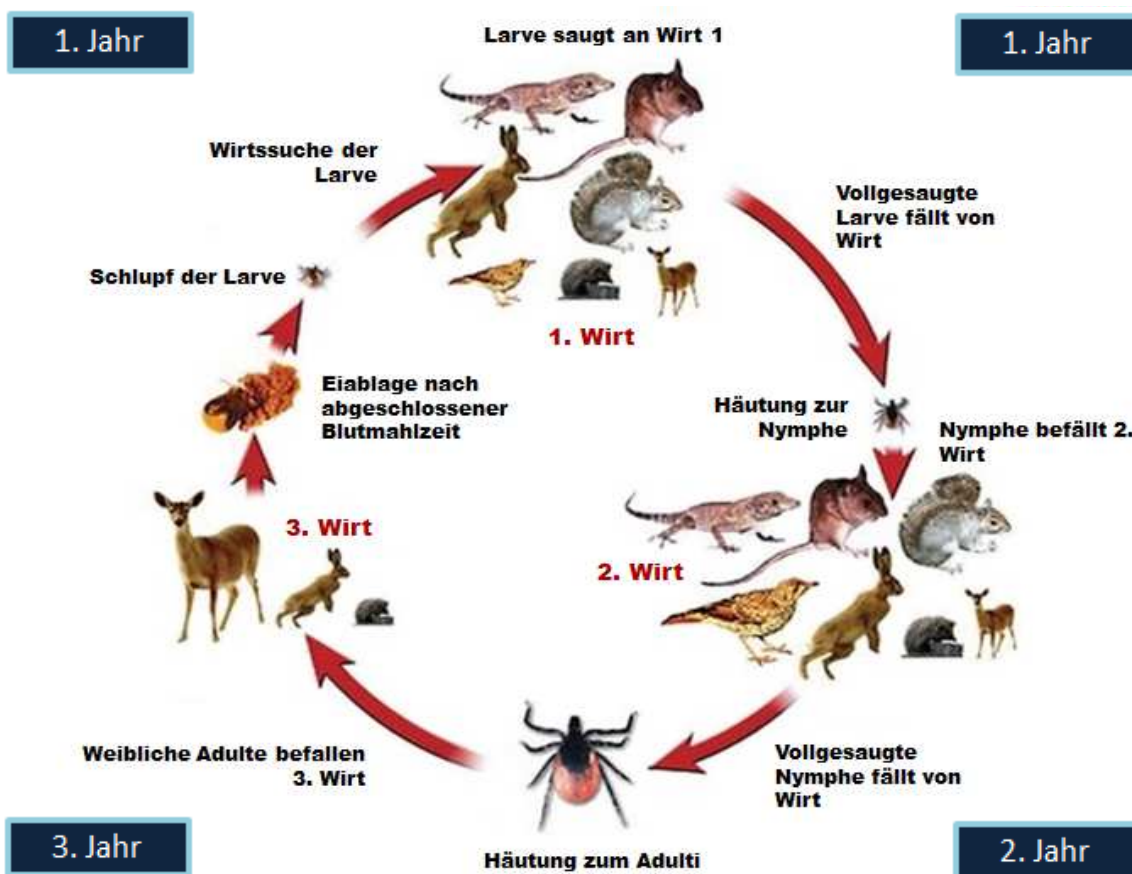


Abbildung 3: Entwicklungszyklus von *Ixodes ricinus* (nach MUNDERLOH und KURTTI, 2010)

3.2. Pathogenese

Die Übertragung der Borrelien auf den Wirbeltierwirt während eines Zeckenstichs kann aufgrund der zuvor stattfindenden Wanderung der Spirochäten aus dem Mitteldarm in die Speicheldrüsen des Vektors frühestens nach 24 bis 48 Stunden erfolgen (PIESMAN et al., 1987; DES VIGNES et al., 2001; OHNISHI et al., 2001). Nach dem Eindringen der Erreger breiten sich diese, überwiegend extrazellulär verbleibend, im Körpergewebe des Wirts zentrifugal um den Zeckenstich aus (STRAUBINGER et al., 1997a), wobei sie sich ihrer Mechanismen der aktiven Fortbewegung bedienen (siehe Kapitel 2.2.1.). Sie suchen bevorzugt kollagenhaltige Gewebestrukturen von Hohlorganen auf, wie sie in Gelenken oder den Meningen vorhanden sind. Eine Erklärung dieses Tropismus stellt die Ermangelung von N-Acetylglucosamin der Spirochäten dar, welches essentiell für deren Wachstum und als Bestandteil von Kollagen im Wirt vorhanden ist (FRASER et al., 1997). Weiterhin könnte in der Besiedelung dieser immunprivilegierten Nischen (siehe Kapitel 2.3.) ein Selektionsvorteil gesehen werden um dem Immunsystem zu entkommen, da Extrazellulärflüssigkeiten keiner Zirkulation durch die Lymphbahnen unterliegen (COYLE & SCHUTZER, 2002; EMBERS et al., 2004). Bedingt durch die Induktion der vermehrten Freisetzung der Entzündungsmediatoren Interleukin-8 (IL-8) sowie Tumornekrosefaktor α (TNF α) ist anzunehmen, dass die Anwesenheit von Borrelien in befallenem Gewebe für die Ausbildung histopathologischer Veränderungen dessen verantwortlich ist (STRAUBINGER et al., 1997a). Eine Affinität pathogener LB-Spezies für spezielle Körpergewebe vor dem Hintergrund der Ausprägung bestimmter klinischer Erscheinungen ist für *B. afzelii* (Haut), *B. garinii* (neuronales Gewebe) und *Bbss* (Gelenke) beschrieben (VAN DAM et al., 1993; FINGERLE et al., 2008), wohingegen diese Spezies jedoch vereinzelt ebenfalls in davon abweichenden Geweben vorhanden sein können (HOVIUS et al., 1999).

3.3. Lyme-Borreliose in der Humanmedizin

Als LB des Menschen werden durch Erreger des *Bbsl*-Komplexes ausgelöste multisystemische Erkrankungszustände definiert (STEERE et al., 2004). Ursprünglich gekennzeichnet durch den klinischen Verlauf der Lyme Arthritis (STEERE et al., 1977a) erfolgte eine Einteilung der LB in drei Stadien, welche durch fließende Übergänge nicht immer eindeutig voneinander abgrenzbar sowie durch symptomfreie Intervalle unterbrochen sein können (STEERE, 1989).

Stadium I – frühe Infektionsphase

Maßgeblich ist das in der ersten Phase bei annähernd 90 % der Patienten (NADELMAN & WORMSER, 1998) auftretende EM, welches wenige Tage bis Wochen nach einem Zeckenstich in Erscheinung tritt. Die auch als Wanderröte bezeichnete Hautläsion dehnt sich kreisförmig um die zentral gelegene Zeckeneinstichstelle aus und ist als erste unspezifische Immunreaktion des Wirtes auf das Eindringen der Bakterien zu interpretieren. Gelegentlich wird das EM von grippeähnlichen Symptomen (Kopfschmerz, Erschöpfung, Unwohlsein) und Fieber begleitet (GRAY et al., 2002), selten tritt hingegen eine Lymphadenosis cutis benigna auf (STEERE et al., 1986).

Stadium II – akute Phase

Erfolgt während des Verlaufes der ersten Phase der Erkrankung keine antibiotische Therapie, kann sich durch die ungehinderte Ausbreitung der Erreger eine systemische Infektion ergeben (NADELMAN & WORMSER, 1998). Neben sekundären, multiplen Hautrötungen, die in etwa einen Monat nach stattgefundenem Zeckenstich in Erscheinung treten, können neurologische Symptome (Fazialisparese, Meningitiden), kardiologische Störungen (Perikarditiden, Myokarditiden, Palpitationen, atriventrikuläre Blöcke) sowie rheumatologische Manifestationen (Arthritiden, Myalgien) auftreten (STEERE et al., 1980; SHAPIRO & GERBER, 2000).

Stadium III – chronische Phase

Ausgehend vom Zeitpunkt des Zeckenstiches kann die chronische Form der LB im Verlauf von wenigen Monaten bis zu Jahren während des Infektionsverlaufs auftreten. Geprägt von rezidivierenden Symptomen äußert sich die Lyme Erkrankung in der chronischen Phase überwiegend in Gelenksentzündungen (insbesondere der Knie (SHAPIRO & GERBER, 2000)) sowie der ACA. Als bevorzugt an den Akren erscheinende Hautmanifestation führt die ACA zu pergamentpapierartiger Ausdünnung der Haut, sodass darunterliegende Gefäße sichtbar werden (MÜLLEGGER, 2004). Die als Lyme Arthritis definierten Gelenksentzündungen (STEERE et al., 1977a) zeichnen sich durch wiederkehrende, bis zu einem Jahr andauernde Schwellungen und Ergüsse aus. Selten kommt es zur Ausprägung kardiologischer Manifestationen (STEERE et al., 1986).

3.4. Lyme-Borreliose in der Veterinärmedizin

Neben dem Menschen als empfänglichen Wirt für LB-Spirochäten ist eine Infektion mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes auch bei Haussäugetieren beschrieben (LISSMAN et al., 1984; BURGESS, 1988b; COHEN et al., 1988; APPEL, 1990; MAGNARELLI et al., 1990). Eine vergleichbare Pathogenese der voneinander abgrenzbaren Phasen ist beim Tier jedoch nicht feststellbar. Analoge, mit einer LB des Menschen einhergehende klinische Manifestationen konnten lediglich bei Affen ausgemacht werden (PACHNER et al., 1995). Zahlreiche experimentelle Studien zeigten die Empfänglichkeit für eine Borrelioseninfektion bei Mäusen, Ratten (MOODY et al., 1990; MOODY et al., 1994) und Katzen (BURGESS, 1992; GIBSON et al., 1995a; GIBSON et al., 1995b), wobei die klinische Ausprägung von Arthritiden beobachtet wurde. Am ausführlichsten sind die durch LB-Erreger verursachten klinischen Erscheinungen bisher bei Hunden untersucht.

3.4.1. Borrelioseninfektionen bei Hunden

Obwohl in der Hundepopulation Deutschlands bereits 2-20 % aller Individuen Kontakt mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes hatten, zeigen nur wenige dieser Tiere klinische Veränderungen (KRUPKA et al., 2007). In experimentellen Untersuchungen konnten dagegen bei bis zu 75 % der infizierten Tiere klinische Krankheitsbilder dokumentiert werden (APPEL et al., 1993; STRAUBINGER et al., 1998). Im Gegensatz zum Menschen bilden Hunde nach einem Zeckenstich kein EM aus (STRAUBINGER et al., 1997b). Es ist jedoch anzunehmen, dass es sich bei eventuell auftretenden Rötungen um Hautreizungen, bedingt durch akute, lokale Entzündungsreaktionen handelt (STRAUBINGER et al., 1998; KRUPKA et al., 2009). Frühe, auf eine LB hinweisende klinische Veränderungen, die in Verbindung mit einem vorangegangenen Zeckenstich auftreten, äußern sich in Anorexie, Abgeschlagenheit, Schwellung der regionalen Lymphknoten sowie in seltenen Fällen Fieber (APPEL, 1990; STRAUBINGER et al., 2000). Bedingt durch die Wanderung des Erregers in das nächstgelegene Gelenk der Einstichstelle entwickeln sich im weiteren Infektionsverlauf Arthritiden. Diese äußern sich aufgrund von Schwellung sowie vermehrter Füllung des betreffenden Gelenks in abrupt auftretenden oder wechselnden Lahmheiten, die rezidivieren (STRAUBINGER et al., 1997a). Schwerwiegende, teilweise tödlich verlaufende Nierenerkrankungen (Glomerulonephritiden, akutes Nierenversagen) wurden bei natürlich infizierten Hunden der Rassen Golden Retriever, Labrador und Berner Sennenhunde mit einer LB in Verbindung gebracht (DAMBACH et al., 1997; GERBER et al., 2007).

3.4.2. Equine Lyme-Borreliose

Beobachtungen experimenteller Infektionen belegen die Pathogenität von Vertretern des *Bbsl*-Komplexes bei Pferden. Neben Erkenntnissen über die Ausprägung einer Immunantwort von Equiden gegenüber Borrelien (CHANG et al., 1999; CHANG et al., 2000b) konnten jedoch bislang keine einheitlichen klinischen Erscheinungen in vivo reproduziert werden. Postuliert sind hingegen postmortale Organmanifestationen, darunter Läsionen der Synovialmembran mit perivaskulären Leukozytenansammlungen sowie lymphoplasmatische perivaskuläre Infiltrationen in Herz, Leber, Lunge und Nieren bei intravenös mit *Bbss* infizierten Ponys (BURGESS & GENDRON-FITZPATRICK, 1990). Zudem entwickelten Ponys in insgesamt drei erfolgreichen Infektionsversuchen mit borrelienlastigen Feldzecken von Chang und Mitarbeitern (1999, 2000, 2005) eine mittels indirekter Nachweismethoden detektierbare Serokonversion nach erfolgter Vektorexposition. So verdeutlichen die zwischen 200 und 300 (CHANG et al., 2000b) sechs Wochen nach Erregerexposition bis hin zu 590 (CHANG et al., 1999) zum Zeitpunkt der Infektion ermittelten KELA-Einheiten neben spezifischen Banden im WB (p32, p20 (CHANG et al., 1999), p83, p65, p60, p41, p39 (CHANG et al., 2000b), p39, p29/p30, p25/p26, p22, p19 (CHANG et al., 2005)) die Ausbildung einer Immunantwort gegenüber *B. burgdorferi*. Hierbei entspricht eine KELA-Einheit im Verlauf der linearen Reaktionsfunktion deren Steigung und kann als Einheit der Reaktionsrate der Immunkomplexbildung interpretiert werden, wobei die Rate an gemessener Enzym-Substrat-Reaktion proportional zu der AK-Konzentration in der untersuchten Probe ist (siehe auch Kapitel 4.3.2.2.).

Trotz der bisher fehlenden Definition eines homogenen Krankheitsbildes der LB bei Equiden (DIVERS, 2013) existieren Fallbeschreibungen, die eine borrelienassoziierte Erkrankung suggerieren. Die Erstbeschreibung einer möglichen equinen Borrelieninfektion wurde 1986 bei einer zwölfjährigen Shetlandponystute aus Wisconsin, USA postuliert. Nach Diagnose einer sich in Lahmheit äußernden degenerativen Karpalgelenksentzündung sowie einer mit Keratitis und Corneaödem einhergehenden Konjunktivitis ergaben die mittels Immunfluoreszenz-Assay-Test (IFAT) untersuchten Serum- und Synovialproben einen Titer von 1:1.024 für *B. burgdorferi*. Die Autoren gehen somit auch aufgrund des nach Euthanasie des Tieres erfolgten mikroskopischen Spirochätennachweises aus der linken vorderen Augenkammer, dessen Isolate in der direkten Immunfluoreszenz als *B. burgdorferi* identifiziert wurden, von einer LB aus (BURGESS et al., 1986). Neben der Diskussion einer vertikalen

Erregerübertragung (BURGESS et al., 1988; SORENSEN et al., 1990) wurde seither ein breites Spektrum vorwiegend unspezifischer, mit einer LB verknüpfter klinischer Veränderungen bei Pferden veröffentlicht, darunter Störungen des Allgemeinbefindens, Gelenkprobleme, Gliedmaßen- und Hautveränderungen, neurologische Störungen, Augenmanifestation sowie Aborte und Fruchtbarkeitsstörungen (BURGESS et al., 1986; BURGESS & MATTISON, 1987; BURGESS, 1988b; BURGESS et al., 1988; COHEN et al., 1988; MAGNARELLI et al., 1988; BURGESS & GENDRON-FITZPATRICK, 1990; SORENSEN et al., 1990; COHEN et al., 1992; BROWNING et al., 1993; EISNER et al., 1994; GERHARDS & WOLLANKE, 1996; HAHN et al., 1996; LIEBISCH et al., 1999; EGENVALL et al., 2001; MANION et al., 2001; SALINAS-MELÉNDEZ et al., 2001; SCHÖNERT et al., 2008; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; PRIEST et al., 2012; SEARS et al., 2012; PASSAMONTI et al., 2015; JOHNSTONE et al., 2016). Die geschilderten klinischen Befunde konvergieren dabei teilweise; am häufigsten wurden von den Autoren einheitlich Lahmheiten, Arthritiden, Hyperästhesien verschiedener Lokalisationen, Ataxien, Gelenkschwellungen, Uveitis, Lethargie sowie Fieber in Verbindung mit einer equinen Borrelieninfektion postuliert. Zumeist scheint der Verlauf einer Infektion mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes bei Pferden inapparent (VENNER & DEEGEN, 1996), jedoch existieren Beschreibungen klinischer Verdachtsfälle, in welchen neben dem Vorhandensein unspezifischer Krankheitsanzeichen ein direkter Erregernachweis mittels Kultivierung (BURGESS & MATTISON, 1987; MANION et al., 1998; LIEBISCH et al., 1999) sowie polymeraser Kettenreaktion (PCR) gelang (HAHN et al., 1996; SCHÖNERT et al., 2008; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; PRIEST et al., 2012; SEARS et al., 2012; JOHNSTONE et al., 2016). Die Kultivierung von *B. burgdorferi* aus der Niere zweier Fohlen sowie dem Gehirn eines dieser Fohlen mittels Barbour-Stoenner-Kelly (BSK-II) Medium in Zusammenhang mit dem postnatalen Exitus unter Berücksichtigung des zusätzlich durchgeführten serologischen AK-Nachweises via IFAT, welcher in einem Fall negativ ausfiel (BURGESS & MATTISON, 1987), ist jedoch zu hinterfragen. Neben der geringen Spezifität des IFAT (siehe Kapitel 4.3.1.) weisen Veröffentlichungen auf erschwerte Anzuchtbedingungen von Borrelien (siehe Kapitel 4.2.1.) aufgrund geringer Erregerdichte in infiziertem Gewebe hin (KARLSSON et al., 1990). Vor diesem Hintergrund ist die geschilderte Erregeranzucht, die teilweise bereits nach 24 Stunden aus Hautbioptaten zweier kachektischer Pferde mit begleitender Polyarthrit, Endokarditis und Somnolenz sowie eines Tieres mit sarkoiden, hyperkeratotischen Hautveränderungen mit positivem IFAT

gelang (LIEBISCH et al., 1999), ebenfalls in Frage zu stellen. Untermauert wird diese Annahme durch die fehlende Angabe konkreter Vorgehensweisen seitens der Autoren. Die Durchführung einer PCR ohne ergänzende Nachweisverfahren, wie sie in zwei Fällen beschrieben ist (IMAI et al., 2011; PRIEST et al., 2012), hat ebenso eine untergeordnete Aussagekraft bezüglich einer erregerassoziierten, klinischen LB bei den untersuchten Pferden. Eine solitäre Anwendung der PCR stellt kein geeignetes Diagnostikum dar (siehe Kapitel 4.2.2.) und bietet sich nur in Kombination mit indirekten Nachweisverfahren an (TALASKA, 1998; PRIEM & KRAUSE, 1999). Publikationen der Autoren um Browning (1993) und Sears (2011) lassen hingegen den Verdacht einer equinen LB zu. So galten in beiden Veröffentlichungen vorberichtlicher Zeckenbefall, hohe via ELISA detektierte AK-Titer und die spontane Besserung der vorhandenen klinischen Erscheinungen (unerklärbare Lahmheiten mit Fieber (BROWNING et al., 1993) sowie multiple Papeln in der Region des *Musculus masseter* (SEARS et al., 2012)) nach Einleitung einer Antibiose als Indizien für das Vorhandensein einer LB, obwohl ein direkter Erregernachweis mittels PCR nur in einem Fall (SEARS et al., 2012) aus einem Biopat veränderten Hautareals nahe des Zeckeneinstiches gelang. Einige Autoren führen jedoch die Variationen der beschriebenen klinischen Befunde bei Pferden auf eine Co-Infektion mit anderen Pathogenen, wie *Anaplasma phagocytophilum* (Ap), zurück (CHANG et al., 2000a; MAGNARELLI et al., 2000; BUTLER et al., 2005)

Daten seroepidemiologischer Studien zeigen divergierende Seroprävalenzen (siehe Tabelle 2) besonders bei Pferden aus Endemiegebieten von *I. ricinus*. Diesbezüglich verknüpfen einige Autoren eine hohe Seropositivität mit dem Auftreten klinischer Veränderungen (BURGESS, 1988a; MAGNARELLI et al., 1988; LINDENMAYER et al., 1989; MAGNARELLI & ANDERSON, 1989; BROWNING et al., 1993; LIEBISCH et al., 1999; MANION et al., 2001; DURRANI et al., 2011; LAUS et al., 2013; FUNK et al., 2016), wohingegen Andere hier keinen Zusammenhang sehen (MARCUS et al., 1985; COHEN et al., 1988; BERNARD et al., 1990; KÄSBOHRER & SCHÖNBERG, 1990; COHEN et al., 1992; TASAI et al., 1993; CARTER et al., 1994; GERHARDS & WOLLANKE, 1996; MAGNARELLI et al., 2000; ŠTEFANČÍKOVÁ et al., 2000; EGENVALL et al., 2001; SALINAS-MELÉNDEZ et al., 2001; MÜLLER et al., 2002; SCHÖNERT et al., 2002; BHITE et al., 2008; ŠTEFANČÍKOVÁ et al., 2008; HANSEN et al., 2010; KISS et al., 2011; EBANI et al., 2012; VERONESI et al., 2012; LEE et al., 2016; MEERSSCHAERT et al., 2016).

Tabelle 2: Seroepidemiologische Studienergebnisse

Region	Genospezies	Probenanzahl	Testsystem	Prävalenz	Referenz
Neuengland (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 50	IFAT	24%	Marcus et al., 1985
Wisconsin (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 190	IFAT	62%	Burgess et al., 1988
Monmouth County, New Jersey (USA)	<i>Bbss</i> (IgG)	n = 53 (Jährlinge) n = 115 (Stuten) n = 6 (Hengste)	ELISA	59,3% 60% 66,7%	Cohen et al., 1988
Connecticut und Westchester County, New York (USA)	<i>Bbss</i> (IgG/IgM)	n = 705	IFAT	5,3% 12,8%	Magnarelli et al., 1988
Massachusetts (USA)	<i>Bbss</i>	n = 19 (1987) n = 61 (1988)	IFAT	74% 75%	Lindenmayer et al., 1989
Connecticut (USA)	<i>B. burgdorferi</i> (IgM)	n = 122	ELISA (polyvalent)	34%	Magnarelli et al., 1989
NJ, PA, NY, MD, DE, VA, FL (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 100 (Juni) n = 91 (Oktober)	ELISA	13% 6%	Bernard et al., 1990
Berlin (Deutschland)	<i>Bbss</i>	n = 224	ELISA	16%	Käsbohrer et al., 1990
Texas (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 469	ELISA	1,9%	Cohen et al., 1992
Vereinigtes Königreich	<i>Bbss</i>	n = 123 (klinisch unauffällig) n = 43 (klinisch auffällig)	ELISA	4% 49%	Browning et al., 1993
Hokkaido (Japan)	<i>Bbss</i>	n = 549 (1991) n = 700 (1992)	ELISA IFAT	2,6% 1,6%	Tasai et al., 1993
Deutschland	<i>B. burgdorferi</i>	n = 232	IFAT	48%	Gerhards und Wollanke, 1996
Deutschland	<i>Bbsl</i>	n = 1.492	IFAT	47,9%	Liebisch et al., 1999
Connecticut (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 82	ELISA, IFAT, Immunoblot	45,1%	Magnarelli et al., 2000
Ostslowakai	<i>Bbsl</i> (IgG)	n = 207	ELISA	47,8%	Štefančíková et al., 2000
Schweden	<i>B. afzelii</i>	n = 2.018	IFAT	16,8%	Egenvall et al., 2001
Monterrey, Nuevo León (Mexiko)	<i>B. burgdorferi</i> (IgG)	n = 100	IFAT, Immunoblot	34%	Salinas-Meléndez et al., 2001
Österreich	<i>B. afzelii</i> <i>Bbss</i> <i>B. garinii</i> <i>B. lusitaniae</i> <i>B. valasiana</i>	n = 309	Immunoblot	52-93% 39-93% 31-84% 17-72% 15-84%	Müller et al., 2002

Deutschland	<i>B. afzelii</i>	n = 337	ELISA	61,1%	Schönert et al., 2002
	<i>Bbss</i>		ELISA	9,8%	
	<i>B. garinii</i>		ELISA	3,3%	
	<i>B. garinii</i>		IFAT	33,2%	
Türkei	<i>B. burgdorferi</i>	n = 300	BAT ELPAGA	6,3% 6%	Bhide et al., 2008
Polen	<i>Bbsl</i> (IgG)	n = 395	ELISA	25,6%	Štefančíková et al., 2008
Dänemark	<i>Bbsl</i>	n = 390	SNAP® 4D	29%	Hansen et al., 2010
Ostfrankreich mittlerer Westen Frankreichs	<i>B. burgdorferi</i> (IgG)	n = 570	ELISA	48% 31%	Maurizi et al., 2010
Minnesota (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 1.260	IFAT	58,7%	Durrani et al., 2011
Rumänien	<i>Bbsl</i>	n = 260	ELISA, IFAT	11,9%	Kiss et al., 2011
Toskana (Italien)	<i>Bbsl</i>	n = 386	IFAT	24,3%	Ebani et al., 2012
Tolfa, Latium (Italien)	<i>Bbsl</i>	n = 98	SNAP® 4Dx PCR	15,3% 5,1%	Veronesi et al., 2012
Umbrien, Latium, Marken (Italien)	<i>Bbsl</i>	n = 300	IFAT PCR	7% 2,3%	Laus et al., 2013
Südwestliches Virginia (USA)	<i>B. burgdorferi</i>	n = 250	Lyme Multiplex Assay	33%	Funk et al., 2016
Korea	<i>B. burgdorferi</i>	n = 727	SNAP® 4Dx PCR	5,5%	Lee et al., 2016
Belgien	<i>Bbsl</i>	n = 303	ELISA Immunoblot	22%	Meersschaert et al., 2016

3.5. Immunantwort des Wirtes

Ungeachtet der Fähigkeiten der Borrelien, einer wirkungsvollen Immunantwort des Säugerwirtes zu entgehen (siehe Kapitel II. 2.3.), finden besonders in der Initialphase einer Infektion Abwehrreaktionen des Immunsystems statt. So lösen zunächst in das umliegende Gewebe der Zeckeneinstichstelle einwandernde Immunzellen (Makrophagen, Lymphozyten, Granulozyten) eine unspezifische Immunreaktion aus, welche die Entstehung des EM beim Menschen zur Folge haben kann (STEERE et al., 2004). Trotz partieller Heterophagie der Spirochäten durch zur Phagozytose befähigte Immunzellen, gelingt dem Immunsystem des Wirtes keine vollständige Elimination der Erreger (MONTGOMERY et al., 2002). Gemäß der pathogenetischen Ausbreitung der Borrelien (siehe Kapitel II. 3.2.) treten in den befallenen Geweben multisystemische Entzündungsreaktionen auf, wobei die AK-Produktion ungefähr mit Beginn der akuten Phase (Stadium II) einsetzt. Dabei gelingt der serologische Nachweis von IgM-

Antikörpern frühestens zwei bis vier Wochen nach Erregerkontakt; nach sechs bis acht Wochen ist die Detektion von IgG-Antikörpern erfolgreich (CRAFT et al., 1984). Obwohl die während des Infektionsverlaufes gebildeten AK die Phagozytose der Bakterien vermitteln (BENACH et al., 1984) sowie deren Lyse durch Aktivierung des Komplementsystems bewirken können (KOCHI et al., 1991), erzeugen sie keine protektive Immunität (STRAUBINGER et al., 2000; STEERE 2001). Die chronische Phase der LB (Stadium III) kennzeichnenden Gelenksentzündungen (siehe Kapitel II. 3.3.) rühren überwiegend von immunpathologischen Reaktionen, deren Auslöser massive Infiltrationen von Immunzellen, darunter vermehrt T-Lymphozyten (HU & KLEMPNER, 1997) darstellen. Durch Interaktionen zwischen den Oberflächenlipoproteinen der Borrelien sowie dem auf der Immunzelloberfläche lokalisierten Toll-like-receptor-2 (TLR-2) (HIRSCHFELD et al., 1999) kommt es im Zuge einer dadurch vermehrt in Gang gesetzten Zytokinkaskade, u. a. mit Beteiligung von IL-8 (STRAUBINGER et al., 1997a), zur erhöhten Leukozytenmigration in die betroffenen Gelenke.

Equine Immunreaktionen gegenüber Borrelien sind schwierig zu interpretieren, da bisher keine eindeutige klinische Ausprägung der LB bei seropositiven Pferden beschrieben ist (KRUPKA, 2012). Seroepidemiologische Studien belegen zwar die immunologische Auseinandersetzung mit *B. burgdorferi* (siehe Kapitel 3.4.2.), wobei die Interpretation seropositiver Ergebnisse keine Unterscheidung zwischen dem Vorhandensein einer aktiven LB, klinisch inapparenter Infektionen sowie residualen Antikörperspiegel zulässt. Experimentelle Infektionsversuche mit spezifisch pathogenfreien (SPF) Ponys konnten die Ausprägung einer serologisch detektierbaren Immunreaktion veranschaulichen, jedoch waren keine klinischen Veränderungen der infizierten Tiere feststellbar (CHANG et al., 1999; CHANG et al., 2000b; CHANG et al., 2005). Hingegen lassen die von Burgess und Gendron-Fitzpack (1990) geschilderten bei intravenös mit *Bbss* infizierten Ponys postmortal diagnostizierten Läsionen der Synovialmembran mit perivaskulären Leukozytenansammlungen den Schluss zu, dass hier eine Leukozytenmigration in die betroffenen Gewebestrukturen stattfand (BURGESS & GENDRON-FITZPATRICK, 1990).

3.6. Therapie

Als potente Wirkstoffe stehen sowohl in Human- als auch Veterinärmedizin antimikrobielle Substanzen aus der Gruppe der Penicilline, Tetracycline sowie Cephalosporine der ersten Generation zur Verfügung (STRAUBINGER et al., 1997b;

CHANG et al., 2005; WORMSER et al., 2006). Um die Erregerausbreitung zu verhindern, ist ein frühzeitiger Therapiebeginn entscheidend. Aufgrund der vielfältigen, einer Borrelieninfektion bei Pferden zugeschriebenen klinischen Veränderungen gelingt eine rechtzeitige Diagnose jedoch selten (BUTLER et al., 2005). Post (1990) empfiehlt die Verabreichung von Tetracyclinen, Penicillinen oder Cephalosporinen an mit *Bbsl* infizierte Pferde sowohl diagnostisch als auch kurativ über einen ausreichend langen Zeitraum (10 bis 14 Tage oder länger), wobei er die intravenöse Gabe von Tetrazyklen als am wohl geeignetste beschreibt (POST, 1990). Ein Forscherteam um Schwameis (2017) verfolgt hingegen einen neuen Therapieansatz. Die Autoren evaluierten in einer Phase II/III-Studie bei n = 995 Patienten ein bereits erfolgreich im Tierversuch getestetes transdermales Antibiotikagel auf Azithromycin-Basis (KNAUER et al., 2011). Dessen einmalige Anwendung verhinderte innerhalb von 72 Stunden nach erfolgtem Zeckenstich bei allen Patienten der Azithromycin-Gruppe (n = 505) die Entwicklung einer LB, wohingegen in der Placebo-Kontrollgruppe sieben Borreliose-Fälle auftraten (SCHWAMEIS et al., 2017). Für Pferde konnte die Wirksamkeit von Tetrazyklin, Doxycyclin und Ceftiofur in einer experimentellen Studie mit 16 via Feldzecken mit *B. burgdorferi* infizierten Ponys über einen Behandlungszeitraum von 28 Tagen drei Monate nach Zeckenexposition belegt werden. Es zeigte sich bei allen mit Tetrazyklin behandelten Tieren ein progressiver Abfall der Antikörperspiegel unmittelbar vor deren Euthanasie. Die Ergebnisse des WB zeigten bei allen Ponys Signale an den Banden p39, 29/30, 25/26, 22 und 19, wobei ein Rückgang in Intensität und Anzahl der Banden bei den Tieren aus der Tetrazyklingruppe sowie jeweils zwei mit Doxycyclin und Ceftiofur therapierten Tiere verzeichnet wurde. Zudem waren sowohl kultureller als auch der Nachweis mittels PCR aus post mortal gewonnenen Gewebeproben negativ, wohingegen dieser bei drei mit Doxycyclin sowie bei zwei mit Ceftiofur therapierten Ponys post mortem gelang (CHANG et al., 2005). Ebenso sind Therapieversuche bei Pferden in klinischen Verdachtsfällen beschrieben, welche jedoch großteils aufgrund der Rezidivrate zuvor aufgetretener klinischer Manifestationen des Bewegungsapparates sowie Störungen des Allgemeinbefindens und des zentralen Nervensystems (ZNS) erfolglos blieben (BROWNING et al., 1993; HAHN et al., 1996; LIEBISCH et al., 1999; SCHÖNERT et al., 2008; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; PASSAMONTI et al., 2015). Lediglich im Fall einer zehnjährigen Warmblutstute gelang die erfolgreiche antibiotische Behandlung ohne das Wiederkehren des ursprünglichen klinischen Befundes eines borrelienassoziierten kutanen Pseudolyphoms (SEARS et al., 2012).

3.7. Prophylaxe

3.7.1. Impfung

Obwohl ein in den 1990er Jahren entwickelter Impfstoff in der Humanmedizin eine kommerzielle Zulassung von der Food and Drug Administration (FDA) in den USA erhielt (LANTOS, 2013), stellte der Hersteller die Produktion im Jahr 2002 ein. Als Gründe für den Marktaustritt wurden limitierte Akzeptanz von Ärzteschaft und Bevölkerung aufgrund des geringgeschätzten Infektionsrisikos im Großteil des Landes sowie vergleichsweise hohe Kosten jährlicher Wiederholungsimpfungen im Gegensatz zu antibiotischer Therapie im Frühstadium der Infektion genannt. Zudem ergab eine Studie, dass die Impfung in Einzelfällen autoimmune Arthritiden auslösen könne. Diese dem Impfstoff zugeschriebene unerwünschte Wirkung konnte allerdings nicht abschließend belegt werden (STEERE et al., 2004). Neuerliche Forschungen implizieren Tendenzen in Richtung der Neueinführung eines LB-Impfstoffes für den Menschen. So konnten in einer Phase I/II-Studie zur Dosisfindung Sicherheit und immunogene Wirksamkeit einer mehrwertigen OspA-Vakzine auf Fusionsproteinbasis bereits belegt werden (WRESSNIGG et al., 2013; WRESSNIGG et al., 2014). Aktuell erfolgt die Durchführung einer weiteren Phase I-Studie mit einem multivalenten, rekombinanten OspA-Impfstoffkandidaten bei erwachsenen Probanden eines differierenden Sponsors (VALNEVA AUSTRIA GMBH, 2017).

In der Veterinärmedizin sind Impfstoffe für Hunde sowie seit 2015 auch für Pferde auf dem deutschen Markt verfügbar. Der bis vor wenigen Jahren erhältliche Borrelien-Lysat-Impfstoff für Hunde bot durch den alleinigen Einsatz OspAs von *Bbss* als einzigen arzneilich wirksamen Bestandteil jedoch keinen ausreichenden Schutz vor einer Infektion in Europa. Studien belegten, dass die AK-Induktion beim Gebrauch von OspA nur einer Borrelien-Spezies keine ausreichende Kreuzreaktivität gegenüber heterologen Spezies gewährleistet (GERN et al., 1997). Da die Zeckenpopulation im europäischen Raum überwiegend *B. afzelii* und *B. garinii* beherbergt, wurde gemutmaßt, eine Infektion mit anderen Erregern des *Bbsl*-Komplexes sei auch bei Einhaltung der vorgegebenen Impfintervalle möglich (KRUPKA, 2009). Im Februar 2013 erschien ein verbesserter Lysat-Impfstoff für Hunde auf dem europäischen Markt, der neben *Bbss* ebenfalls die Spezies *B. afzelii* und *B. garinii* abdeckt.

Der empfohlene Einsatz der seit März 2015 verfügbaren LB-Vakzine für Equiden beschränkt sich derzeit primär auf Individuen aus Endemiegebieten von *I. ricinus*,

insbesondere auf Tiere, die durch Extensivhaltung oder überwiegende Geländearbeit dem Risiko einer erhöhten Zeckenexposition ausgesetzt sind. Der Wirkmechanismus, analog jenem des bereits im Impfstoff für Hunde angewendeten, beruht auf der OspA-AK-Induktion im Wirtsorganismus. Da dieses Oberflächenprotein fast ausschließlich von im Zeckendarm befindlichen Borrelien exprimiert wird, bewirkt die Immunantwort des Wirtes eine Blockierung der Erregerübertragung (DE SILVA et al., 1996). Während des Saugaktes gelangen mit dem Blut des geimpften Wirtes aufgenommene OspA-AK in den Darm der Zecke, wo sie an das OspA der vorhandenen Borrelien binden und diese dadurch immobilisieren (DENNEHY, 2001; PAL et al., 2001). Der genaue Mechanismus, durch den OspA-bindende AK die Erreger am aktiven Übertritt in den Wirt hindern, ist noch nicht bekannt (GIPSON & DE SILVA, 2005). Das Absterben bzw. Persistieren der Borrelien im Zeckendarm scheint aber mit der Konzentration von OspA-Antikörpern im Blut des Wirtes zu korrelieren. So konnte im Mausmodell bei Tieren mit hoher zirkulierender OspA-AK-Konzentration ein Absterben der Erreger im Zeckendarm gezeigt werden (FIKRIG et al., 1992; RATHINAVELU et al., 2003); bei Mäusen mit niedriger zirkulierender OspA-AK-Konzentration persistierten lebende Borrelien hingegen im Zeckendarm, obgleich keine Infektion des Wirtes stattfand (DE SILVA et al., 1999). Der für Pferde zugelassene Impfstoff wird aus Borrelien-Ganzzell-Lysat hergestellt und enthält, laut Gebrauchsinformation des Herstellers, neben Aluminiumhydroxid als Adjuvans drei aus europäischen Feldzecken isolierte Impfantigene des *Bbsl*-Komplexes: *B. afzelii*, *B. garinii*, *Bbss*. Entsprechend des empfohlenen Impfschemas der StIKo Vet (Abbildung 4) ist eine Erstimpfung bereits ab der zwölften Lebenswoche möglich und erfolgt idealerweise vor Beginn der Zeckensaison zwischen November und Februar bzw. vor einem Temperaturanstieg auf über 7 °C. Ein ausreichender Schutz ist bereits einen Monat nach Abschluss der Grundimmunisierung gegeben. Um das Absinken der Impftiter zu verhindern und somit eine Infektion trotz Impfung zu riskieren, sollten die vorgeschriebenen Impfintervalle zur Aufrechterhaltung der Immunität strikt befolgt werden (DE SILVA et al., 1999). Es muss berücksichtigt werden, dass eine Impfung mit rekombinantem OspA ausschließlich als Präventionsmaßnahme Anwendung finden kann. Sie ist nicht in der Lage, bereits zuvor im Wirtstier befindliche Borrelien zu eliminieren (CHANG et al., 1999). Bei unklarem Immunstatus bzw. fraglicher Zeckenexposition des Pferdes empfiehlt die aktuelle Leitlinie zur Impfung von Pferden der StIKo Vet. (Stand 12/2016) im Einzelfall vor der Impfung die Durchführung eines serologischen AK-Nachweises. Im Falle des Vorliegens infektionsspezifischer AK gegen Erreger des *Bbsl*-

Komplexes ist es ratsam, dem Tier gegenwärtig keinen Impfstoff zu verabreichen. Wie in Kapitel 4.3.2. beschrieben, sind die aktuell in der serologischen Borrelien-Diagnostik verwendeten Medien in der Lage, zwischen dem Vorhandensein infektionsspezifischer sowie impfspezifischer AK zu unterscheiden.



Abbildung 4: Impfpflicht für Pferde ab der 12. Lebenswoche gemäß Empfehlungen der Leitlinie zur Impfung von Pferden der StIKo Vet. (Stand 12/2016)

3.7.2. Ergänzende Maßnahmen

Neben der Impfung als Grundpfeiler der Prophylaxe spielen die Anwendung von Repellenzien zur Insektenabwehr sowie die tägliche Kontrolle der Hautoberfläche eine wichtige Rolle (BUTLER et al., 2005). Da die Erregerübertragung auf den Wirt frühestens 24 bis 48 Stunden nach dem Zeckenstich erfolgt, kann eine frühzeitige Zeckenentfernung eine Infektion mit LB-Erregern verhindern (DES VIGNES et al., 2001). Sprühlösungen mit Repellenz-Wirkstoffen aus der Gruppe der Pyrethroide, Phenylpyrazole sowie Amidine, die bei Hunden Anwendung finden, haben sich auch für den Einsatz bei Pferden bewährt (BUSHMICH, 1999). Nebenwirkungen konnten für den Gebrauch caniner Insektenabwehrstoffe bei Pferden bisher nicht beobachtet werden (DIVERS et al., 2001). Neben der Empfehlung, zeckenendemische Gebiete zu meiden, existiert der Verweis auf die Identifikation der entfernten Zecke, um deren Zugehörigkeit zur *Ixodes*-Gattung zu verifizieren und somit auf eine potenzielle Infektionsgefahr rückzuschließen (BUTLER et al., 2005). Für die erfolgreiche Vorbeugung einer Borrelieninfektion werden jedoch die kontinuierliche Impfung gemäß den vorgegebenen Intervallen, die Verwendung von Repellenzien sowie die regelmäßige Entfernung von Zecken als ausreichend angesehen.

4. Diagnostik

4.1. Anamnese

Da sich die Diagnose einer LB beim Pferd aufgrund der beschriebenen Variabilität an klinischen Manifestationen (JOHNSON et al., 2008; DIVERS, 2013) sowie der Möglichkeit eines subklinischen Krankheitsverlaufes (POST, 1987; COHEN et al., 1992; MANION et al., 1998; DIVERS, 2013) als schwierig gestaltet, sind weiterführende labordiagnostische Untersuchungen erforderlich (SCHÖNERT, 2006), welche in Kombination mit anamnetisch erhobenen Befunden den Verdacht einer Erkrankung mit Borreliose-Erregern stützen können. Eine enorme Bedeutung kommt in diesem Zusammenhang einem ausführlichen Vorbericht zu. Durch die Erfassung wesentlicher Faktoren bezüglich vergangener klinischer Erscheinungen, Zeckenexposition, Aufenthalt in Endemiegebieten, antibiotischer Vorbehandlungen, Impfungen und etwaiger Zeckenprophylaxe liefert dieser wertvolle Informationen hinsichtlich des Verlaufs der Krankheitsgeschichte (FRITZ & KJEMTRUP, 2003; BUTLER et al., 2005; DIVERS, 2013). Daher ist eine anamnetische Befunderhebung grundsätzlich immer für die Diagnose mit einzubeziehen (STRAUBINGER, 2015) und dient primär dem Ausschluss anderer für die vorliegenden Befunde in Frage kommenden Erkrankungen (DIVERS et al., 2001).

4.2. Direkter Erregernachweis

4.2.1. Kultivierung

Eine kulturelle Erregerisolierung ist durchführbar (FRITZ & KJEMTRUP, 2003), jedoch wenig ergiebig (MAGNARELLI et al., 2000) und durch hohe Ansprüche an Medium und Wachstumsbedingungen schwierig (SCHÖNERT et al., 2002). In der Literatur finden sich daher nur wenige beschriebene LB-Verdachtsfälle, in welchen ein Erregernachweis bei Equiden mittels Kultivierung angeblich gelang (BURGESS & MATTISON, 1987; LIEBISCH et al., 1999). Zudem ist eine kulturelle Anzucht auch bei klinisch gesunden Pferden möglich (CHANG et al., 2000b), wodurch deutlich wird, dass der direkte Nachweis von *B. burgdorferi* alleine keinen Rückschluss auf ein Krankheitsgeschehen erlaubt (BUTLER et al., 2005). Gall und Pfister gehen in Bezug auf das Fehlen umfangreicher Studien über die Sensitivität des kulturellen Erregernachweises beim Pferd davon aus, dass in Anlehnung an die Gegebenheiten beim Menschen, eine PCR der Kultivierung, abhängig vom zu untersuchenden

Probenmaterial, in den meisten Fällen überlegen ist (GALL & PFISTER, 2004). In individuellen Fällen kann die Erregerkultivierung daher der Abklärung klinisch und serologisch unklarer Befunde dienen, für die Routinediagnostik ist sie aber wenig geeignet und kommt daher nur in spezialisierten Laboren und in der Forschung zum Einsatz (WILSKE & FINGERLE, 2005). Als Untersuchungsmaterialien dienen, abhängig von den klinischen Befunden, Punktate von Synovia und Liquor, sowie Haut- und Gewebepunktate. Selten gelingt ein Erregernachweis aus Blut oder Urin (MANION et al., 1998; CHANG et al., 1999; LIEBISCH et al., 1999). Für die Anzucht kommen das 1984 von Barbour beschriebene BSK sowie das nach Preac-Mursic und Wilske modifizierte MKP-Medium zum Einsatz (BARBOUR, 1984; MUNDERLOH et al., 1988; PREAC-MURSIC et al., 1991; BERGER et al., 1992; POLLACK et al., 1993). Borrelien vermehren sich am besten unter mikroaerophilen Bedingungen. Das bevorzugte pH-Optimum ist bei 7,6 erreicht; die ideale Wachstumstemperatur liegt zwischen 30 °C und 34 °C (BARBOUR, 1984). Da bei Borrelien mit Generationszeiten von bis zu 20 Stunden gerechnet werden muss, kann sich die Kultivierungsdauer über mehrere Wochen bis Monate erstrecken. Zudem kann es durch die langsame Wachstumsrate zur unerwünschten Vermehrung bakterieller Begleitkeime kommen, welche das Absterben der Borrelien provozieren (SCHÖNBERG et al., 1989). Deshalb sollte die Kontamination der nährstoffreichen Medien mit Sekundärkeimen durch steriles Arbeiten verhindert werden. Sind außerdem im Probenmaterial nur geringfügig Borrelien vorhanden, kann die Sensitivität trotz hoher Spezifität zu gering sein (KRUPKA, 2009). Durch Zugabe von Antibiotika (Amphotericin B, Nystatin, Cotrimoxazol, Polymyxin B) zum Kulturmedium, gegen welche *B. burgdorferi* resistent ist (BOERNER, 1994), kann das Wachstum bakterieller Sekundärkeime verringert und die Nachweisrate von Borrelien gesteigert werden (SCHÖNERT, 2006). Nach kultureller Anreicherung können Borrelien mittels Phasenkontrast- oder Dunkelfeldmikroskopie bei einer 160- bis 1000-fachen Vergrößerung dargestellt werden.

4.2.2. Polymerase-Kettenreaktion

Die PCR steht als weiteres Diagnostikum für den direkten Erregernachweis zur Verfügung. Diese Technik lässt den Nachweis borrelienspezifischer DNA-Sequenzen aus Liquor, Synovia, Blut, Urin, Haut und anderen Gewebeprobe, wie beispielsweise dem Glaskörper des Auges (PRIEST et al., 2012) auch in fortgeschrittenen Stadien einer Erkrankung zu (ROSA & SCHWAN, 1989). Das Prinzip der PCR beruht auf der

exponentiellen Amplifikation erregerspezifischer DNA-Doppelstrangsequenzen. Diese temperaturabhängige Reaktion basiert auf drei sich mehrfach wiederholenden Reaktionszyklen bestehend aus der Denaturierung doppelsträngiger DNA zu zwei Einzelsträngen gefolgt von der spezifischen Hybridisierung durch den Zusatz gegenläufiger Oligonukleotide als Primer sowie der Komplementierung der Einzelstränge zu jeweils zwei doppelsträngigen Sequenzen mittels thermostabiler DNA-Polymerase. Nachdem die angestrebte Anzahl Zyklen der Denaturierung sowie der Hybridisierung durchlaufen sind, wird eine Endelongation zum Abschluss der Reaktionszyklen durchgeführt. Die anschließende Auswertung der erzeugten DNA-Produkte erfolgt via Gelelektrophorese (MULLIS & FALOONA, 1987; REISCHL, 1996). Die Problematik der mangelhaften Quantifizier- und Standardisierbarkeit dieser sogenannten Endpunkt-PCR sowie des Personalzeitaufwandes für deren Durchführung löste sich durch die Entwicklung modernerer PCR-Verfahren. So erweist sich die sogenannte Real-Time-PCR durch den Einbau fluoreszierender DNA-Farbstoffe oder den Einsatz fluoreszenzgekoppelter *Thermus-aquaticus*-Sonden (TaqMan-Sonden) als deutlich effizienter, insbesondere hinsichtlich Schnelligkeit und Präzision. Unter Zuhilfenahme dieser Sonden sowie durch den Einsatz einer Kombination aus PCR-Thermocycler und Spektrophotometer ist es möglich, die Vermehrung der DNA-Sequenzen während des Reaktionsablaufes in Echtzeit optisch zu messen, sodass eine anschließende Gelelektrophorese ausbleiben kann (HEID et al., 1996; SCHUBERT & WIESER, 2013). Gegenüber der Kultivierung erweist sich die PCR als sensitiver und spezifischer. So können in der Kultur nur lebende, komplett erhaltene Erreger angezüchtet werden, wohingegen die PCR nicht zwischen lebenden und toten Erregern unterscheidet, sondern sowohl intakte als auch fragmentierte Spirochäten-DNA nachweist (CHANG et al., 2000b). Somit ist durch ein positives PCR-Ergebnis weder der Beweis noch der Ausschluss einer LB erbracht; vielmehr lässt es den Rückschluss zu, dass im Wirtsorganismus Borrelien vorhanden sind. Ebenso klärt dieses Verfahren nicht über die Vitalität der Erreger auf (SCHÖNERT, 2006), sodass ein positives Testergebnis auch nach erfolgter Antibiose möglich sein kann (STRAUBINGER, 2015). Deshalb sollte eine PCR nur in Kombination mit anderen Nachweisverfahren und klinischen Befunden zur Anwendung kommen (TALASKA, 1998; PRIEM & KRAUSE, 1999). Außerdem muss insbesondere bei einer Erregerdissemination, von der bei chronischen Infektionen ausgegangen werden kann, mit einem Erregervorkommen unterhalb der Detektionsgrenzen gerechnet werden. Daher kann neben der Erregerkultivierung ebenso eine PCR ein falsch-negatives Ergebnis liefern, woraus

ersichtlich wird, dass auch die PCR nur begrenzt in der Routinediagnostik Anwendung finden kann (KRUPKA, 2009). Es wird zudem davon abgeraten, von Patienten entfernte Zecken mittels PCR auf das Vorhandensein von Borrelien zu untersuchen, um die Indikation für eine antimikrobielle Therapie zu stellen. Vielmehr sollten Zeckenuntersuchungen dieser Art epidemiologischen Untersuchungen dienen (WILSKE & FINGERLE, 2005).

4.3. Indirekter Erregernachweis

In Human- und Veterinärmedizin hat sich der indirekte Erregernachweis in Form serologischer Nachweisverfahren von Borrelien-Antikörpern als sensitive, kostengünstige und unkomplizierte labordiagnostische Methode durchgesetzt. Der Nachweis von Antikörpern, die gegen Erreger des *Bbsl*-Komplexes gerichtet sind, kann mit Hilfe des IFAT, eines ELISAs oder mittels Immunoblot erfolgen (KRUPKA, 2009).

4.3.1. Immunfluoreszenztest

Der IFAT stellt ein zeitaufwendiges, nicht automatisierbares Testverfahren dar, welches durch den IgG-AK-Nachweis mittels Fluoreszenzfarbstoff in einem Fluoreszenzmikroskop charakterisiert ist (MÜLLER, 2014). Der von Burgdorfer und Mitarbeitern entwickelte IFAT hat sich aufgrund seiner hohen Sensitivität zwar frühzeitig in der Borrelien-Diagnostik etabliert (MAGNARELLI et al., 1987), erschwert allerdings durch die Detektion kreuzreaktiver AK, die gegen Leptospiren, Spirochäten aus dem Magen-Darm-Trakt sowie gramnegative Enterobakterien gerichtet sein können (BURGDORFER et al., 1982; MAGNARELLI et al., 1987; KÄSBOHRER & SCHÖNBERG, 1990; TALASKA, 1998), die zielgerichtete Diagnostik. Obwohl der IFAT aufgrund der Verwendung des gesamten AG-Spektrums morphologisch intakter Borrelien als nicht sehr spezifisch gilt (TALASKA, 1998; STRAUBINGER, 2015), wird seine diagnostische Verwendung für den Nachweis von Borrelien-Antikörpern auch beim Pferd beschrieben (MAGNARELLI & ANDERSON, 1988) und insbesondere für die Validierung von Seroprävalenzen immer noch eingesetzt (DURRANI et al., 2011). Ein weiterer defizitärer Aspekt des IFAT ergibt sich aus dessen Unfähigkeit, zwischen geimpften Individuen und einer Feldinfektion zu unterscheiden (LITTMAN et al., 2006). Nicht zuletzt hinsichtlich der mangelnden Vergleichbarkeit der Ergebnisse durch die Anwendung uneinheitlicher Protokolle in den durchführenden Laboren wird der IFAT mittlerweile als ungeeignet für die routinierte Borrelien-Diagnostik angesehen (CRAFT et al., 1984; STRAUBINGER, 2015).

4.3.2. Zweistufentest

Um falsch-positive Testergebnisse aufgrund unspezifischer Reaktionen durch kreuzreaktive, gegen andere Spirochäten (Leptospiren, Treponemen) gerichtete AK (BRUCKBAUER et al., 1992; SHIN et al., 1993) zu vermeiden, wird in der Humanmedizin seit 1995 von den Centers of Disease Control die serologische Diagnostik im sogenannten Zweistufentest empfohlen (STEFFEN & HIRSCH, 2005; STEERE et al., 2008). Bestehend aus einem ELISA mit anschließendem Immunoblot hat sich der Zweistufentest auch in der Veterinärmedizin als Methode der Wahl für die Labordiagnose der LB etabliert (SHIN et al., 1993; CHANG et al., 2000b; MAGNARELLI et al., 2000; STRAUBINGER, 2015). Mittels eines sensitiven ELISA können Seren zunächst unkompliziert und schnell vorselektiert werden. Im Anschluss erfolgt bei grenzwertigen oder positiven Resultaten ein Immunoblot in Form des WB oder eines Line-Immunoassay zur genaueren Analyse der Immunreaktion. Da nur jene Proben als positiv eingestuft werden, welche sowohl im ELISA positiv reagieren als auch im Immunoblot spezifische Banden aufweisen, verringert sich die Anzahl unspezifisch positiver Ergebnisse (STEFFEN & HIRSCH, 2005).

4.3.2.1. ELISA

Das spezifische ELISA-Testsystem, basierend auf dem AK-Nachweis im Sinne eines Schlüssel-Schloss-Prinzips, ist in der Lage, sowohl IgG- als auch IgM-AK in der zu untersuchenden Probe nachzuweisen (CRAFT et al., 1984; MAGNARELLI & ANDERSON, 1988). Für den Nachweis von Infektionskrankheiten (ENGVALL & PERLMANN, 1972) kommt auch in der Borrelien-Diagnostik ein indirekter ELISA zum Einsatz. Dieser arbeitet mit enzymgekoppelten Sekundärantikörpern, welche im Serum vorhandene AK (Primär-AK) detektieren, die an auf einer Mikrotiterplatte aufgetragenes AG binden. Im Falle des Vorhandenseins von Primärantikörpern in der Probe findet eine Enzym-Substrat-Reaktion statt, deren Farbentwicklung photometrisch messbar ist. Die AK-Konzentration korreliert hierbei mit der Farbintensität (VOLLER et al., 1978). Der ELISA ermöglicht somit die schnelle und unkomplizierte Detektion negativer Seren und kann unter dem Aspekt einer kostengünstigen Vorselektion der Proben dazu beitragen, unspezifisch positive Ergebnisse zu verringern (MAGNARELLI et al., 1997; STEFFEN & HIRSCH, 2005). Obwohl der Einsatz sowohl von Borrelien-Ganzzell-Lysat als auch von rekombinantem AG eine hohe Sensitivität des ELISA mit sich bringt, bedürfen positive sowie grenzwertige Resultate einer nachfolgenden Untersuchung mittels Immunoblot. Nur dieser ist in der Lage, die Immunantwort zu

spezifizieren hinsichtlich des Vorliegens von Infektion, Impfung oder unspezifischer Reaktion (KRUPKA, 2009).

4.3.2.2. KELA

Eine Modifikation des ELISA wurde bereits in den 1980er Jahren durch die Entwicklung des KELA bekannt. Im Gegensatz zum ELISA, welcher die AK-Detektion zu einem vordefinierten Zeitpunkt nachweist, besteht die Besonderheit des KELA darin, in einer vorgegebenen Zeitspanne computergestützt dynamische Messungen der Extinktion durchzuführen, um die Kinetik der Immunkomplexbildung zu erfassen. Hierbei ist die Rate an gemessener Enzym-Substrat-Reaktion proportional zu der AK-Konzentration in der untersuchten Probe (TSANG et al., 1980). Ein Protokoll für den zuverlässigen Nachweis von IgG-Antikörpern gegen Erreger des *Bbsl*-Komplexes bei Hunden wurde in den 1990er Jahren an der Cornell University (Ithaca, New York, USA) erarbeitet (SHIN et al., 1993) und erprobt (CHANG et al., 1995; JACOBSON et al., 1996). Nach entsprechender Beschichtung mit Borrelien-Lysat-AG (*B. burgdorferi* strain N40) sowie Inkubation der Mikrotiterplatten erfolgt eine dreimalige Extinktionsmessung (Bio-Tek EL312 reader) der Enzym-Substrat-Farbkomplexbildungsreaktion in einminütigem Abstand bei einer Wellenlänge von 650 nm. Aus den Messergebnissen jeder untersuchten Probe wird anhand der Steigung innerhalb einer linearen Funktion die Reaktionsgeschwindigkeit berechnet (SHIN et al., 1993). Basierend auf diesem Protokoll wird die Umrechnung der gemessenen Werte der Einheit „optische Dichte“ (OD) in vergleichbarere Einheiten (KELA units) mittels Microsoft Office Excel 2003 für Windows geschildert (KRUPKA, 2009). Die erfolgreiche Anwendung des KELA für die AK-Detektion in equinen Seren basierend auf diesem Protokoll wird in zwei experimentellen Infektionsversuchen beschrieben (CHANG et al., 1999; CHANG et al., 2000b) und findet ebenso als diagnostische Komponente des Zweistufentests Erwähnung (DIVERS et al., 2001).

4.3.2.3. Western-Blot

Für die weitergehende Beurteilung grenzwertiger sowie die Bestätigung positiver Befunde aus vorangegangenen Untersuchungen via ELISA bzw. KELA erfolgt die Durchführung eines Immunoblots als zweiter Schritt der Zweistufendiagnostik. Ihm kommt aufgrund der exakteren Identifikation seropositiver Tiere durch die Bestimmung hochspezifischer AK als verlässlichste Methode des indirekten Erregernachweises auch bei Equiden große Bedeutung zu (DZIERZECKA & KITA, 2001a). Die spezifischere

Immunantwort des WB (WILSKE & PREAC-MURSIC, 1993) wird gewährleistet durch die Verwendung von in einem ersten Schritt durch Gelelektrophorese größenchronologisch aufgetrennten Proteinen. Nach deren Transfer auf eine Nitrozellulosemembran, auf der sie gebunden werden, folgt die Inkubation der zu untersuchenden Proben darauf. Die Sichtbarmachung der Immunreaktion geschieht durch einen mit Farbstoff konjugierten Sekundär-AK sowie Substrat für die Farbreaktion. Entsprechend des Vorhandenseins von Antikörpern gegen spezifische Proteine resultiert ein typisches Muster der entsprechenden Proteinbanden (HAAS & BEER, 2015), deren Bezeichnung sich aus dem Buchstaben „p“ sowie dem jeweiligen Molekulargewicht in kDa ergibt. Aufgrund des differierenden Vorkommens pathogener *Borrelia*-Spezies auf dem nordamerikanischen sowie dem europäischen Kontinent gibt es Empfehlungen, den AK-Nachweis mit entsprechend unterschiedlichem Lysat-AG durchzuführen (STEERE et al., 2008). In Europa werden hierfür vorrangig Stämme von *B. afzelii* und *B. garinii* eingesetzt (HAUSER et al., 1998, 1999). Hinsichtlich der diagnostischen Aussagekraft werden neben dem Vorhandensein von Antikörpern, die gegen p17, p39 sowie Proteine mit Molekularmassen zwischen 83 und 100 kDa gerichtet sind, vor allem gegen VlsE gerichtete AK als spezifische Immunreaktionen gedeutet. Das VlsE-Oberflächenprotein weist stark immunogene Epitope auf (siehe Kapitel 2.2.2.) und wird aufgrund der in-vivo-Exprimierung durch lebende Borrelien als spezifischer Infektionsmarker betrachtet (ZHANG et al., 1997; LIANG et al., 1999a; PHILIPP et al., 2001). Hauser et al. verweisen in einigen Studien auf eine entsprechende Interpretation der für die Diagnostik in der Humanmedizin relevanten Proteinbanden. Demnach ist das Auftreten deutlicher Signale an den Banden p14, 17, 21, 23 (OspC), 30, 39, 43, 58 und p83/100 in einem *B.-afzelii*-Stamm-basierten IgG-WB als positives Ergebnis zu interpretieren (HAUSER et al., 1997; HAUSER et al., 1998, 1999). Für den Nachweis von IgM-Antikörpern in einem entsprechend detektierenden *B.-afzelii*-basierten WB sind Signale an den Banden p17, 23 (OspC) und p39 aufgrund einer frühzeitigen, gegen diese Oberflächenproteine gerichteten Immunreaktion des Wirtes, ausreichend für einen positiven Befund. Jedoch ist die Aussagekraft aufgrund der schwächeren Sensitivität verglichen mit jener des Nachweises von IgG-Antikörpern im WB nur begrenzt (HAUSER et al., 1999).

Als spezifischer Nachweis einer erfolgreichen Vakzinierung von Hunden konnte die p31-Bande nach Injektion eines OspA-AK-indizierenden Impfstoffes identifiziert werden (STRAUBINGER et al., 1995).

Müller und Mitarbeiter identifizierten in einer serologischen Untersuchung mit $n = 309$ Pferden im jahreszeitlichen Verlauf mittels IgG-WB *B. afzelii* als die potenziell infektiöseste Genospezies im Vergleich mit Antigenen von *Bbss*, *B. garinii*, *B. lusitania* und *B. valaisiana*. Die Rate positiver WB-Ergebnisse bei dieser Borrelienspezies bewegte sich bei $n = 186$ zweimalig beprobten Tiere zwischen 53 % und 91 %. Insgesamt traten AK gegen spezifische Antigene mit den Molekuarmassen 17, 23, 39, 41 sowie > 83 kDa am häufigsten auf. Starke Kreuzreaktivitäten werden neben p41 ebenfalls für Borrelien-Antigene angenommen, deren molekulare Masse sich zwischen 83 und 100 kDa sowie 49 und 72 kDa bewegt (MÜLLER et al., 2002). Ähnliches berichten auch Dzierzecka und Kita mit dem Milenia-Blot-Borrelia IgG Test (MIDBO IgG-Kit 30 TESTS: DPC Bierman GmbH) in einer Untersuchungsreihe mit $n = 87$ Pferdeseren. Primär detektierten die Autoren hier AK gegen Borrelienproteine mit den Molekuarmassen 34 (OspB), 41, 60, 66, 72 und 93 kDa bei den als positiv interpretierten Befunden. Gleichzeitig traten AK gegen 41 kDa große Antigene auch in 55,5 % der als negativ befundeten Proben auf, woraus die Autoren auf eine minimale Spezifität dieser Bande schließen (DZIERZECKA & KITA, 2001a). Krupka und Mitarbeiter berichten bezüglich der Auswertung von equinen Seren von gehäuften Immunreaktionen mit den Proteingrößen 41, 60, 75 und 83/100 kDa; schreiben diesen jedoch geringe Bedeutung zu, da es sich primär um gegen Flagellen- und Hitzeschockproteine von Borrelien gerichtete AK handelt. Mit rekombinant erzeugtem VlsE, welches sich sowohl bei Menschen als auch Hunden in der serologischen Diagnostik als infektionsspezifisch erwies, konnten die Autoren in Seren von Pferden nur eine schwache Immunreaktion beobachten (KRUPKA, 2012).

4.3.2.4. Line-Immunoassay

Der LIA ist ein auf dem IgG-WB-Prinzip basierendes Testverfahren für den qualitativen Nachweis spezifischer AK gegen Erreger des *Bbsl*-Komplexes. Im Gegensatz zum WB erfolgt die Beschichtung der Nitrozellulosemembran mit Borrelienproteinen durch ein besonderes Sprühverfahren, welches „das Aufbringen verschiedener, räumlich voneinander abgegrenzter Antigene in unterschiedlichen Konzentrationen oder Präparationen“ zulässt. Dadurch wird der Vorteil dieses Verfahrens in der erleichterten Interpretation aufgrund der reduzierten Anzahl aufgesprühter Proteine gesehen (KRUPKA, 2012). In einer 2008 in der Humanmedizin durchgeführten Studie zur Beurteilung von Sensitivität und Spezifität im Vergleich zu anderen serologischen Testverfahren (IFAT, ELISA) schreiben die Autoren dem verwendeten, mit

rekombinanten Borrelien-Proteinen beschichteten LIA die höchste Sensitivität (93,2 %) zu. Für die von Patienten mit LB assoziierter Arthritis stammenden Serumproben zeigte das Bandenmuster DbpA und VlsE für die Detektion von IgG-Antikörpern die höchste Sensitivität (LENCAKOVA et al., 2008).

Aktuell ist für das Pferd bezüglich der Bestimmung einheitlicher Auswertungskriterien eines LIA, angesichts unvollständiger Erkenntnisse über die Ausbildung von spezifischen Antikörpern gegen bestimmte Borrelienantigene bei dieser Spezies, noch kein ausreichender Kenntnisstand vorherrschend. Krupka und Mitarbeiter fanden heraus, dass sich das Protein DbpA für den spezifischen Nachweis von Antikörpern gegen Erreger des *Bbsl*-Komplexes in Pferdeseren via LIA (*Borrelia Veterinär plus* OspA LINE; Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) eignet. Ferner erwiesen sich die Proteinbandenkombinationen VlsE-Mix horse, DbpA und p38 bei 25 % der als positiv („Infektion“) kategorisierten Proben, als interessantes Auswertungskriterium. Als nicht spezifisch stuften die Autoren den Nachweis von Antikörpern gegen OspA und OspC ein, da sich diese bei Proben aller Befundkategorien („negativ“ „grenzwertig“ und „Infektion“) fanden (KRUPKA, 2012).

4.3.2.5. C₆-Peptid-Schnelltest

Eine sinnvolle Ergänzung der Zweistufendiagnostik stellt der auf dem ELISA-Prinzip basierende C₆-Peptid-Schnelltest dar (STRAUBINGER, 2015). Durch die Verwendung hochspezifischer Peptidantigene von Erregern aus dem *Bbsl*-Komplex dient dieser Test der Detektion erregerspezifischer Serum-AK und somit der Identifikation infizierter Tiere. Das C₆-Peptid, bestehend aus 25 Aminosäuren, stellt ein der invariablen Region 6 (IR₆) des infektionsspezifischen VlsE-Oberflächenproteins stoffwechselaktiver Borrelien nachempfundenen (rekombinantes) Peptid dar. Beim Nachweis anthropoider, humaner, caniner sowie muriner LB-Infektionen stellte sich das C₆-Peptid im Vergleich zu den übrigen fünf invariablen Regionen des VlsE-Proteins als das mit dem höchsten AG-Potenzial heraus (LIANG et al., 1999a; LIANG & PHILIPP, 1999). Ein signifikanter Vorteil des C₆-Peptid-basierten ELISA-Testsystems ergibt sich aus der Inexistenz von Kreuzreaktivitäten bezüglich impfspezifischer OspA-Antikörper. Dieser Sachverhalt konnte sowohl beim Menschen als auch für Hunde nachgewiesen werden. Zusätzlich zeigte sich bei experimentell infizierten Hunden ein messbarer C₆-AK-Spiegel bereits innerhalb von drei Wochen nach Infektion, wodurch sich die Möglichkeit einer frühzeitigeren Diagnostik gegenüber bisherigen Testsystemen, welche mit Lysat-Proteinen arbeiten, eröffnet (LIANG et al., 1999b; LIANG et al.,

2000; LEVY, 2001; O'CONNOR et al., 2004). Ein weiterer bedeutender Nutzen der C₆-Peptid-basierten Diagnostik stellt die Erkenntnis des messbaren Absinkens der C₆-Antikörperspiegel bis unter die Detektionsgrenze nach gezielter antibiotischer Behandlung dar, was für Menschen sowie Hunde bewiesen wurde (PHILIPP et al., 2001). Ein kommerziell verfügbares, auf der ELISA-Technologie basierendes in-vitro-Diagnostikum, welches das C₆-Peptid für den Antikörpernachweis nutzt, eignet sich auch für den schnellen, unkomplizierten Einsatz in der tierärztlichen Praxis (LEVY et al., 2001; LEVY, 2001). Obwohl dieses Testsystem ursprünglich für die AK-Detektion in caninen Seren entwickelt wurde, erwies es sich bei der Untersuchung feliner Seren ebenfalls als geeignete Methode (LEVY et al., 2003) und konnte auch bereits erfolgreich bei Pferden angewendet werden (JOHNSON et al., 2008; HANSEN et al., 2010; MAURIZI et al., 2010). Chandrashekar und Mitarbeiter schreiben dem C₆-Peptid-Schnelltest (SNAP® 4Dx, IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA) im Vergleich mit dem WB eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 95 % bei der Detektion von Antikörpern gegen *Bbsl* in Serumproben von Equiden zu (CHANDRASHEKAR et al., 2008). Zu einem nicht ganz übereinstimmenden Resultat kamen die Forscher um Amy L. Johnson in zwei neunmonatigen Studien mit experimentell infizierten Ponys. Im Gegensatz zum WB ermittelten sie eine Sensitivität von 63 % bei einer Spezifität von 100 % für den SNAP® 4Dx (JOHNSON et al., 2008).

4.3.3. Lyme Multiplex Assay

Als Entwicklung des Animal Health Diagnostic Center der Cornell University (Ithaca, New York) basiert der Lyme Multiplex Assay auf einer simultanen Detektion dreier borrelienspezifischer Antigene (OspA, OspC, OspF) in einer Serumprobe. Durch Kopplung der rekombinanten Oberflächenproteine an fluoreszierende Kügelchen (Multiplex beads) entsteht im Falle des Vorhandenseins spezifischer AK gegen OspA, OspC oder OspF mithilfe eines biotinkonjugierten Anti-Pferd-Antikörpers und des biotinbindenden Streptavidin-Proteins sowie des Farbstoffes Phycoerythrin (PE) ein immunfluoreszierender Komplex. Ein „Multiplex reader“ evaluiert anschließend anhand dessen Intensität die „Median fluorescent intensities“ (MFI), welche die Ausgabeeinheiten dieses Testverfahrens darstellen. AK-Konzentrationen werden dabei im pg/ml-Bereich detektiert, wohingegen ELISA und WB Konzentrationen im ng/ml- bzw. µg/ml-Bereich nachweisen (WAGNER et al., 2011a). Resultate des Lyme Multiplex Assay gelten als positiv ab MFI-Werten von > 2.000 für OspA, > 1.000 für OspC und > 1.250 für OspF (FUNK et al., 2016). Zudem erlaubt der Multiplex Assay

die Identifikation von gegen *Bbsl* gerichteten Antikörpern bereits 3-5 Wochen nach stattgefundener Infektion (WAGNER et al., 2013), wohingegen die AK-Detektion via ELISA und WB in experimentell infizierten Tieren frühestens nach 5-6 Wochen gelang (CHANG et al., 2000b). Als quantitatives Testverfahren ist der Lyme Multiplex Assay laut Entwickler in der Lage, anhand des ermittelten AK-Profiles Rückschlüsse auf den Infektions- und Impfstatus der untersuchten Individuen sowie den Zeitpunkt der Infektion mit LB-Erregern zuzulassen. So gilt die Detektion von OspC- und OspF-Antikörpern bzw. der alleinige Nachweis von OspC-Antikörpern als Beleg früher Infektionsstadien. Forscher der Cornell University begründen dies mit dem frühzeitig möglichen OspC-AK-Nachweis bereits drei Wochen nach einer Infektion mit *Bbsl* sowie dem Absinken derselben im Serum nach 7-11 Wochen. Hingegen seien OspF-AK 5-8 Wochen post infectionem nachweisbar, welche auf hohem Niveau stagnieren würden und somit hinweisend für eine chronische LB seien (WAGNER & ERB, 2012). Für die Beurteilung der Aussagekraft hinsichtlich des Nachweises von OspF-Antikörpern ergab ein Vergleich des Lyme Multiplex Assay mit dem Zweistufentest sowie einem kommerziellen C₆-basierten Schnelltest eine hohe Korrelation zwischen den Ergebnissen des C₆-Tests und dem Nachweis von OspF-Antikörpern bei mit LB-Erregern infizierten Hunden und einer nichtinfizierten Kontrollgruppe (WAGNER et al., 2013). Bei Pferden zeigte der Vergleich der Ergebnisse zwischen C₆-Test und Multiplex Assay, dass AK gegen OspF belastbarere Infektionsmarker darstellten als gegen das synthetische C₆-Peptid gerichtete AK. Es wird davon ausgegangen, dass Pferde mit positivem OspF-Antikörpernachweis sowie negativer OspC-AK-Detektion seit mindestens fünf Monaten mit *B. burgdorferi* infiziert sind (WAGNER et al., 2011a; WAGNER et al., 2013). Das Vorhandensein von OspA-Antikörpern gilt als spezifischer Nachweis für die Verabreichung einer OspA-Impfvakzine (CHANG et al., 1999). Ergebnisse einer Evaluierungsstudie für den Einsatz des LIA (Borrelia Veterinär plus OspA LINE; Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) in der equinen Borreliendiagnostik stehen jedoch in Widerspruch zu den von Wagner und Mitarbeitern veröffentlichten Resultaten. Der Nachweis von Antikörpern gegen OspC wurde hier aufgrund des Vorkommens in allen eruierten Befundkategorien („Negativ“, „Grenzwertig“, „Infektion“) als unspezifische Serumreaktion interpretiert. Ebenso waren OspA-AK in allen drei Befundkategorien vertreten und somit als unspezifisch einzustufen (KRUPKA, 2012). Ähnliches wird in einer Seroprävalenzstudie postuliert, in der die Autoren von n = 250 untersuchten Pferden n = 16 mit positiven OspA-Antikörpern verifizierten, obwohl keinem dieser Tiere vorab eine OspA-Vakzine

verabreicht wurde (FUNK et al., 2016). Neben der Verlaufskontrolle eines antibiotischen Behandlungserfolges frühestens sechs Wochen (akute Infektion) bzw. drei Monate nach Therapiebeginn (chronische Infektion), basierend auf dem Rückgang der IgG-AK, eignet sich der Lyme Multiplex Assay auch für den Nachweis borrelienspezifischer AK aus Zerebrospinalflüssigkeit (CSF). Um die Diagnose einer equinen Neuroborreliose zu untermauern, sind neben dem Vorhandensein neurologischer Krankheitsanzeichen, einer lymphozytären Pleozytose das Vorhandensein von Antikörpern gegen borrelienspezifische Antigene in Serum und CSF notwendig (WAGNER et al., 2011b; DIVERS, 2013; WAGNER, 2014).

4.3.4. Lymphozyten-Transformationstest

In den vergangenen Jahren gab es Bestrebungen, Nachteile des verzögerten serologischen Nachweises borrelienspezifischer AK sowie die unzureichende Sensitivität von PCR und Kultur für den direkten Borreliennachweis durch die Entwicklung alternativer Testverfahren zu kompensieren (VON BAEHR et al., 2007). In den Fokus rückte der Lymphozyten-Transformationstest (LTT) zur Bewertung der frühzeitigen, zellulären Immunantwort durch die Darstellung der Proliferationskapazität zytotoxischer T-Lymphozyten (CTL). Dessen Durchführung erfordert zunächst die Abtrennung der Lymphozytenfraktion aus Patientenblut durch Zentrifugation der mit Salzlösung und Saccharose-Epichlorhydrin-Copolymer (Ficoll) versetzten Blutprobe. Anschließend erfolgt die Inkubation der Lymphozyten mit lysierten Erregern entstammenden oder rekombinanten Borrelienantigenen (SIEGMUND-SCHULTZE, 2007), AG-präsentierenden Zellen (APC) sowie der Zugabe von tritiiertem Thymidin (^3H -Thymidin) 16 Stunden vor der Zellernte (BARNETSON & GAWKRODGER, 1995). Die Proliferation AG-stimulierter Lymphozyten wird von einer vermehrten DNA-Synthese begleitet, was zur intrazellulären Aufnahme des Nukleotids ^3H -Thymidin sowie zu dessen Einbau in die DNA der Lymphozyten führt. Nach Ablauf der 4-5-tägigen Markierungszeit (EVISON et al., 2005) und hypotoner Zelllyse wird der Überstand durch einen Glasfaserfilter filtriert. Sind borrelienspezifische T-Lymphozyten im Blut vorhanden, verbleiben deren markierten DNA-Moleküle im Filter. Abschließend kann die β -Strahlung des DNA-gebundenen ^3H -Thymidins als Maß für die Zellteilung mittels Szintillationszähler bestimmt werden (SCHÜTT & BRÖKER, 2011b). Einen diagnostischen Zusatznutzen sehen manche Autoren für den mit spezifischen Borrelienlysantigenen (OspA, OspC, p39, BapA, pG) der Spezies *Bbsl*, *B. afzelii* und *B. garinii* entwickelten LTT in der frühzeitigen Detektion aktiver

Borrelieninfektionen sowie der Verlaufskontrolle disseminierter Borrelieninfektionen und der Abklärung serologisch grenzwertiger Fälle (BAUER et al., 2001; VALENTINE-THON et al., 2007; VON BAEHR et al., 2012). Das nationale Referenzzentrum für Borrelien kritisiert hingegen, dass der LTT im Vergleich zur Serologie eine geringere Sensitivität und Spezifität aufweist und auch aufgrund nicht standardisierter Verfahren ungeeignet für die Diagnostik der LB ist. Der Verzicht des LTT für die Routinediagnostik wird daher mit Evidenzgrad A bewertet (WILSKE & FINGERLE, 2005). Eine analoge Position bezieht unter anderen die Schweizerische Gesellschaft für Infektiologie (EVISON et al., 2005; DESSAU et al., 2014).

4.3.5. ELISPOT

Als eine Art Modifizierung des LTT kann der auf dem Sandwich-ELISA basierende Enzyme-Linked Immunospot Assay (ELISPOT) zur Quantifizierung AG-spezifischer CTL, beruhend auf deren Zytokinproduktion, angesehen werden (CZERKINSKY et al., 1988). Analog des LTT findet beim ELISPOT eine T-Lymphozytenstimulierung durch Inkubation mit rekombinanten Borrelienantigenen sowie APC statt. Erreicht das nach Aktivierung der CTL von diesen sezernierte Interferon γ ($\text{IFN}\gamma$) in deren unmittelbarer Zellumgebung hohe Konzentrationen, wird es durch an der Mikrotiterplatte gekoppelte $\text{IFN}\gamma$ -Fang-AK gebunden. Nach hypoosmotischer Zelllyse und Entfernung der Zellreste erfolgt die Inkubation mit enzymgekoppeltem $\text{IFN}\gamma$ -Detektions-AK, welcher sich nicht gegen dasselbe Epitop richtet, wie der $\text{IFN}\gamma$ -Fang-AK. Die Immunkomplexbildung wird mittels chromogenen Substrats sichtbar, woraus farbige Punkte (spots) um die $\text{IFN}\gamma$ produzierenden Zellen resultieren. Eine computergestützte Auszählung der entstandenen spots soll in Bezug zur Anzahl der ursprünglich eingesetzten Lymphozytenmenge widerspiegeln, ob diese durch Kontakt mit Borrelien spezifisch erhöht sind (JANEWAY et al., 2001; SCHÜTT & BRÖKER, 2011a). Obwohl eine 2013 veröffentlichte Studie einem neu entwickelten ELISPOT (iSPOT Lyme™) eine signifikant höhere Spezifität sowie Sensitivität verglichen mit dem WB zuschreibt (JIN et al., 2013), erachten andere Autoren dieses Testverfahren aufgrund der nicht korrelierenden Ergebnisse mit serologischen Befunden als unbrauchbar für die Routinediagnostik.

Zudem finden sich variable Angaben hinsichtlich Spezifität (82-94 %) und Sensitivität (36-84 %) des ELISPOT mit Borrelien-AG (NORDBERG et al., 2012; JIN et al., 2013).

Der als SpiroFind Vet™ (Boulder Diagnostics Europe GmbH, Mellrichstadt, Germany) seit 2013 in Deutschland vertriebene ELISPOT eignet sich laut Herstellerangaben sowohl für die Detektion akuter Infektionen sowie „zur Erkennung [...] der späten Infektionsphase der Borreliose“ und wird auch für die Diagnostik bei Hund und Pferd angeboten. Jedoch sind sowohl LTT als auch ELISPOT bisher nur für die Verlaufskontrolle der Tuberkulose validiert (FDA, 2008); deren Verwendung wird daher nicht für die Borreliendiagnostik empfohlen (WILSKE & FINGERLE, 2005; MARQUES, 2015).

III. TIERE, MATERIALIEN UND METHODEN

1. Tiere

Die vorliegende Arbeit umfasst die Daten von Equiden im Alter von ½ bis 31 Jahren, deren Blutproben im Zeitraum von 2003 bis 2008 im Institut für Immunologie der Veterinärmedizinischen Fakultät der Universität Leipzig sowie ab 2008 bis 2015 am Lehrstuhl für Bakteriologie und Mykologie des Veterinärmedizinischen Departments der Tiermedizinischen Fakultät der LMU München serologisch auf das Vorhandensein von Antikörpern gegen *B. burgdorferi* untersucht wurden. Der hier vorgestellte Patientenfundus repräsentiert keine natürliche Population, da die Einsendung der Blutproben lediglich im Falle des Verdachtes einer Infektion mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes stattfand, wodurch eine Vorselektion durch die Absender gegeben war. Dennoch handelt es sich um eine sehr umfangreiche retrospektiv betrachtete Kohorte von mehr als 2.000 Individuen, überwiegend aus Pferden (*Equus caballus*) verschiedenster Rassen sowie Eseln (*Equus asinus*) bestehend. Soweit den beigefügten Vorberichten entsprechende Angaben zu entnehmen waren, befanden sich die untersuchten Equiden zum Zeitpunkt der Beprobung überwiegend in privatem Besitz. Eine Unterteilung nach der jeweiligen Nutzungsart sowie der Haltungsform der Tiere war aufgrund unzureichender Informationen in den beigefügten Vorberichten hierzu nicht möglich. Daten zu Angaben der Tierhalter hinsichtlich des Signalements (Alter, Rasse, Geschlecht) sowie der Nationalität der Tiere wurden hingegen erfasst und in die Auswertung integriert, sofern eine entsprechende Dokumentation in der Anamnese vorhanden war. Da es sich bei den erfassten Patientendaten um postalisch übermittelte Angaben von praktizierenden Tierärzten sowie tiermedizinischen Institutionen aus Europa handelt, konnte deren Echtheit nicht persönlich mittels Legitimation durch erforderliche Dokumente (Equidenpass) überprüft werden, obgleich in einigen Fällen die Lebensnummer der zu untersuchenden Equiden im Vorbericht Erwähnung fand. Weil es sich bei der vorliegenden Arbeit um keine experimentelle Studie mit festgelegten Einschluss- und Ausschlusskriterien für teilnehmende Probanden/Patienten handelt, entsprechen die erhobenen Daten aus dem herangezogenen Patientenfundus weitestgehend Feldbedingungen.

2. Materialien

Für die Auswertung herangezogen wurden die Daten aller im erwähnten Zeitraum von praktischen Tierärzten bzw. tiermedizinischen Facheinrichtungen (Labore) aus dem gesamten Bundesgebiet sowie zwei Staaten des europäischen Kontinents eingesandten Blutproben von Equiden. Die Einsendung der Proben erfolgte gezielt für die spezifische Untersuchung auf das Vorhandensein von Antikörpern gegen Erreger aus der *Bbsl*-Gruppe. Eine kurze Anamnese mit Angaben zu Impfstatus, Signalement, Standort des Tieres sowie Vorbehandlung und Zeckenexposition lag einem Teil der zugesandten Blutproben bei. Zusätzliche labordiagnostische Parameter wurden von $n = 243$ Pferden übermittelt. Die serologische Untersuchung aller eingesandten Blutproben der Equiden erfolgte von Januar 2003 bis einschließlich Mai 2007 mit Hilfe des etablierten Zweistufentestsystems, bestehend aus einem quantitativen KELA zur Detektion negativer Seren sowie einem WB, basierend auf Borrelien-Lysat-Antigenen, für die exakte Charakterisierung positiver Seren. Die Durchführung des für die Auswertung der equinen Seren verwendeten KELA stützt sich auf die an der Cornell University (Ithaca, New York, USA) in der Untersuchung von Hundeseren erprobten Protokolle (siehe Kapitel 4.3.2.2.). Neben der erfolgreichen Etablierung in der Detektion von Borrelien-Antikörpern in caninen Seren hat sich die Übertragbarkeit dessen Verlässlichkeit ebenso auf die Anwendung bei der Untersuchung von Pferdeseren erwiesen. Eine erste Anpassung erfuhr das Testsystem im Juli 2004 durch die Erweiterung um einen C₆-AK-Test (SNAP® 4Dx Test, IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA) auf dem ELISA-Prinzip basierend (siehe Kapitel 4.3.2.5.). Durch die Verwendung hochspezifischer Peptidantigene von Erregern aus dem *Bbsl*-Komplex sowie *Ap* dient dieser der Detektion erregerspezifischer Serum-AK und somit der Identifikation infizierter Tiere. Aufgrund der in-vivo-Expressierung des Oberflächenproteins VlsE durch lebende, stoffwechselaktive Borrelien um sich einer Immunantwort des Wirtes zu entziehen wurde der WB im Mai 2007 um eine Bande mit rekombinantem VlsE als spezifischen Infektionsmarker erweitert. Von November 2011 bis einschließlich Dezember 2015 kam neben dem KELA ein LIA (Borrelia Veterinary plus OspA LINE, Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) auf Basis eines IgG-WBs zum Einsatz. Das in Zusammenarbeit mit Sekisui Virotech GmbH entwickelte Testkit ist für den qualitativen Nachweis von *Bbsl* spezifischen IgG-Antikörpern sowohl für Hunde- als auch für Pferdeseren geeignet (siehe Kapitel 4.3.2.4.). Nach einer am Lehrstuhl für Bakteriologie und Mykologie des Veterinärmedizinischen Departments der

Tiermedizinischen Fakultät der LMU München durchgeführten Evaluierungsstudie zur Validierung des Line-Testsystems (KRUPKA, 2012) wurden folgende Borrelienantigene für die serologische Borrelien-Diagnostik bei Pferden festgelegt: DbpA Mix, OspC Mix, p39 (BmpA), p58, p83, VlsE Mix horse. Der Zweistufentest in der Kombination aus KELA und anschließend durchgeführtem LIA kommt im Lehrstuhl für Bakteriologie und Mykologie des Veterinärwissenschaftlichen Departments der Tierärztlichen Fakultät der LMU München in der Borrelien-Diagnostik nach wie vor zum Einsatz.

3. Methoden

3.1. Labordiagnostische Untersuchungen der Blutproben

Obwohl die Durchführung serologischer Untersuchungsmethoden der in dieser Arbeit retrospektiv betrachteten Kohorte nicht Bestandteil derselben war, erfolgt der Vollständigkeit halber die Beschreibung der angewandten Untersuchungsverfahren. Die Blutproben der hier beleuchteten Equidenpopulation wurden, bedingt durch Modifizierungsprozesse der entsprechenden Testsysteme im zeitlichen Verlauf, mit geringfügig divergierenden Methoden untersucht. Gemeinhin erfolgte die Untersuchung der Seren nach dem Prinzip des Zweistufentests (siehe Kapitel 4.3.2.); lediglich auf besonderen Anforderungswunsch des Einsenders wurde nur ein qualitativer C₆-Peptid-Schnelltest (SNAP® 4Dx, IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA) durchgeführt. Im Folgenden werden die Protokolle der angewandten Untersuchungsverfahren im Einzelnen geschildert.

3.1.1. KELA

Die Methodik des verwendeten KELA beruht auf Protokollen der Cornell University, Ithaca, New York, USA (siehe Kapitel 4.3.2.2.). Um gegen Antigene lysierter Borrelien gerichtete IgG-Antikörper in den zu untersuchenden Pferdeseren nachweisen zu können, erfolgte zuvor die Herstellung von Ganzzellysat-Antigen unter Verwendung des Stammes *Bbss* N40, wie von Krupka (2010) beschrieben (KRUPKA, 2009). Anschließend wurden 96-Well-ELISA-Platten (Nunc MaxiSorp®, Wiesbaden, Deutschland) in einer Menge von 100 µl (2,05 µg/100 µl) der hergestellten Lysat-Antigen-Lösung pro Kavität bestückt. Als Hintergrundkontrollen wurde eine entsprechende Anzahl Kavitäten mit je 100 µl 0,1 M Carbonatpuffer ohne Antigenpräsentation befüllt. Die mit Folie versiegelten Platten wurden über Nacht bei 4 °C inkubiert und anschließend bis zu deren Gebrauch mindestens über einen Zeitraum von 24 Stunden eingefroren. Vor Durchführung des KELA erfolgte zunächst das Auftauen der Platten bei Raumtemperatur, woran sich vier Waschschriffe dieser mit phosphatgepufferter Kochsalzlösung mit 0,05 % Tween 20 (PBST) durch einen automatischen ELISA-Washer anschlossen. Nachfolgend wurden alle untersuchten Serumproben im Verhältnis 1:100 mit PBST und 2 % Milchpulver (PBSTM) verdünnt. Aus dieser Serum-PBSTM-Lösung wurden jeweils 100 µl in eine Kavität mit Lysat-Antigen und eine Kavität mit Carbonatpuffer überführt. Zusätzlich wurden Kontrollseren mit hochpositivem und negativem Infektionsantikörperspiegel auf jeder

ELISA-Platte mitgeführt. Nach einstündiger Inkubationszeit bei 37 °C erfolgte ein weiterer Waschschrift, um daraufhin je 100 µl des Detektionsantikörpers Anti-Horse-IgG in einer 1:4.000-Verdünnung pro Kavität aufzutragen. Nach weiterer halbstündiger Inkubation bei Raumtemperatur sowie erneutem Waschdurchgang der ELISA-Platten wurden in jede Kavität 100 µl des Farbsubstrates Tetramethylbenzidin (TMB) gegeben, wobei umgehend (innerhalb einer Minute) die kinetische Messung der Extinktionszunahme mittels ELISA-Reader bei einer Wellenlänge von 650 nm stattfand. Um im Verlauf der linearen Reaktionsfunktion deren Steigung messen zu können, wurden die Werte der Extinktion – ausgegeben in Form der OD – in einem zeitlichen Abstand von jeweils 45 Sekunden insgesamt dreimal gemessen. Zum Zwecke der Standardisierung und Vergleichbarkeit wurde eine computergestützte Umrechnung der Werte mithilfe von Microsoft Office Excel 2003 für Windows durchgeführt. Hierzu wurden die in der Cornell University (Ithaca, New York, USA) für die eingesetzten Kontrollseren etablierten KELA-Einheiten verwendet (siehe Kapitel 4.3.2.2.). Der Grenzwert (Cut off) lag bei 100 KELA-Einheiten, wobei Ergebnisse > 100 KELA-Einheiten als positiv interpretiert wurden.

3.1.2. Western-Blot

Gemäß der Vorgehensweise des Zweistufentests wurden alle im vorausgegangen KELA positiv bewerteten Seren zusätzlich mittels Immunoblot (von Januar 2003 bis einschließlich Mai 2007 mittels einfachem WB; von Mai 2007 bis einschließlich Oktober 2011 via kommerziellem WB mit rekombinatem VlsE sowie von November 2011 bis einschließlich Dezember 2015 mithilfe des LIA) untersucht.

3.1.2.1. Lysat-Antigen-Western-Blot

Die Durchführung des WB erfolgte unter Verwendung des bereits für den KELA eigens hergestellten Ganzzellysat-Antigens des Stammes *B. burgdorferi* s.s. N40. Zunächst wurden die Proteinfractionen des Lysat-Antigens mittels SDS-PAGE unter einer Spannung von 200 V entsprechend ihrer Größe gelelektrophoretisch aufgetrennt, woraufhin sich der Transfer der Proteine auf eine Nitrozellulosemembran (15 × 15 cm) mittels Blotting-Kammer (Tank-Blot-System) über Nacht mit gekühltem Transferpuffer bei 30 V anschloß. Um potenzielle Antigenbindungsstellen für in der zu untersuchenden Probe eventuell vorhandene unspezifische AK zu blockieren, wurden die beschichteten Membranen je 10 Minuten in Transferpuffer und TBST-Puffer (pH = 10) gewaschen und anschließend mindestens 30 Minuten in 3 % Gelatine bei 37 °C inkubiert. Daran

schloß sich ein fünfminütiger Waschschrift mit TBST (pH = 10) sowie die Fixierung der Nitrozellulosemembran in der Mehrkanal-Western-Blot-Kammer an. Nachdem die zu untersuchenden Serumproben in einer 1 %igen Gelatinelösung 1:10 verdünnt wurden, erfolgte die Befüllung der Kanäle. Um ein Austrocknen der Größenmarker-Membranbereiche zu verhindern, wurden diese mit 1 % Gelatine aufgefüllt, die gesamte Membran anschließend bei 37 °C eine Stunde inkubiert. Einem Waschschrift mit TBST (pH = 10) folgte die Entfrenung der Membran aus der Kammer, um diese selbst 10 Minuten in TBST (pH = 10) zu waschen. Nach Zugabe des Detektionsantikörpers (Anti-Horse-IgG) in einer 1:1.000-Verdünnung in TBST (pH = 7,5) sowie StrepTactin zur Markierung des biotinylierten Proteinmarkers wurde die Membran eine Stunde bei 37 °C inkubiert. Daraufhin wurde die Membran einmalig in TBST-Puffer (pH = 10) sowie zweimalig in TBST-Puffer (pH = 7,5) gewaschen. Nachdem zu letztgenanntem Puffer in kaltem Methanol gelöstes Peroxidase-Substrat (Opti 4-CN) mit Wasserstoffperoxid gegeben wurde, erfolgte die Inkubation der Membran bis zur Ausbildung der gewünschten Farbintensität der Proteinbanden, wobei die Reaktion nach 10 bis 15 Minuten durch wiederholtes Waschen in Aqua dest. gestoppt wurde. Nachdem die Membran bei dunkler und kühler Lagerung trocknete, fand für die sich anschließende Auswertung zunächst die Einordnung der ausgebildeten Proteinbanden entsprechend ihrer Größe anhand der Proteinmarker für das Molekulargewicht statt. Analog bereits publizierter Erkenntnisse zur Auswertung eines WB mit Borrelienlysata-AG bei Hunden (SHIN et al., 1993; STRAUBINGER et al., 2001; KRUPKA, 2009) erfolgte die Befundung basierend auf dem Vorhandensein einzelner und/oder kombinierter infektionsspezifischer, impfspezifischer und unspezifischer Banden unter Berücksichtigung des jeweils vorausgegangenen KELA- und eventuell vorhandenen C₆-Peptid-Schnelltest-Ergebnisses. Entsprechend galten Proteinbanden mit Molekulargewichten von 14, 17, 30, 39, 43, 58 und 100 kDa als hinweisend für das Vorhandensein infektionsspezifischer AK, wobei mindestens zwei dieser Banden gleichzeitig vorhanden sein mussten. Serumreaktionen gegenüber Proteinen der Größen 41, 60, 75 sowie 83/100 kDa sind als unspezifische, überwiegend gegen Hitzeschock- und Flagellenproteine der Borrelien gerichtete Immunreaktionen bei Pferden zu interpretieren, welche sowohl bei Infektion als auch Impfung auftreten können (KRUPKA, 2012). Als impfspezifische Reaktion wurden Signale an den Banden p31 (OspA) und 34 (OspB) interpretiert (KRUPKA, 2009).

3.1.2.2. Western-Blot mit rekombinantem VlsE

Ab Mai 2007 bis einschließlich Oktober 2011 kam anstatt des in Kapitel 3.1.2.1. beschriebenen Lysat-AG-WB ein kommerziell erhältliches Testsystem auf der Basis von *B.-afzelii*-Lysat-AG (Borrelia afzelii + VlsE Eco Blot IgG Western-Blot, Genzyme Virotech GmbH, Rüsselsheim) in der equinen Borreliendiagnostik zum Einsatz. Durch die Möglichkeit des Aufsprühens rekombinanten VlsEs auf die antigenbeschichtete Membran konnten somit ergänzend infektionsspezifische, gegen VlsE gerichtete AK detektiert werden. Zudem ergaben sich Vorteile aus der Einsparung zeitaufwendiger Arbeitsschritte wie Antigenpräparation und SDS-PAGE sowie dem Vorhandensein chargenspezifischer Serumkontrollen und Reagenzien. Diese Faktoren tragen neben einer erleichterten Auswertung der Proteinbanden zur Sicherung eines qualitativen Standards sowie der Vergleichbarkeit der Ergebnisse bei. Als Grundlage für die serologische Probendetektion diente ein für die Untersuchung kaniner Serumproben hauseigenes, an den humanmedizinischen Gebrauch des Testsystems angepasstes Protokoll, wobei entsprechend den Herstellervorgaben agiert wurde, mit Ausnahme folgender Adaptationen (KRUPKA, 2009). Nach einer 1:100-Verdünnung sowie dreißigminütiger Inkubation mit je einem Membranteststreifen wurden noch vorhandene Serumreste von der Membran gewaschen. Daraufhin erfolgte nach Zugabe eines Anti-Horse-IgG-AP-Detektionsantikörpers in einer Verdünnung von 1:4.000 die Inkubation der Teststreifen für 35 Minuten. Im Anschluss an einen weiteren Waschschrift erfolgte die Farbentwicklung während der Zugabe von Substratlösung für eine Dauer von 16 bis 20 Minuten. Die sich anschließende Farbreaktion wurde mit Aqua dest. aufgehalten, die Teststreifen sodann luftgetrocknet. Die Auswertung erfolgte analog der in Kapitel 3.1.2.1. beschriebenen Kriterien, wobei aufgrund der Verwendung eines *B.-afzelii*-basierten Lysat-Antigens sowie VlsE dessen Vorhandensein in Kombination mit mindestens zwei der IgG-spezifischen Proteinbanden (p21, 30, 39, 43 und p58) als infektionshinweisend gewertet wurden.

3.1.3. Line-Immunoassay-Testsystem

Basierend auf einem IgG-WB (siehe Kapitel 4.3.2.4.) erfolgt für die Anwendung des hier verwendeten Borrelia Veterinär plus OspA LINE (Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) das Auftragen verschiedener Borrelien-Antigenpräparationen in unterschiedlichen Konzentrationen durch ein spezielles Sprühverfahren auf Nitrozellulosemembran-Streifen. Entsprechend der Herstellerangaben wurde das Testverfahren wie im Folgenden beschrieben angewendet; als rekombinante Antigene

fanden p83, 58, 39 (BmpA) neben DbpA, OspC und VlsE als Mix Verwendung. Vorab wurde sichergestellt, dass neben den Patientenproben Verdünnungs-/Waschpufferkonzentrat, Substrat sowie die Kontrollen Raumtemperatur erreichen. Weiterhin erfolgte die Zentrifugation der Blutproben (falls nicht bereits durch die einsendende Institution geschehen). Pro zu untersuchender Serumprobe wurde jeweils ein Teststreifen in die Schalenrinne einer sauberen Inkubationswanne gelegt, wobei eine eindeutig zuordenbare Nummerierung der Streifen an deren markierten Ende erfolgte. Anschließend wurden mithilfe eines Combitip und einer Multipipette je 1,5 ml Verdünnungs-/Waschpufferkonzentrat in jede Vertiefung der Inkubationswanne pipettiert, obgleich auf eine ausreichende und gleichmäßige Benetzung der Teststreifen geachtet wurde. Daraufhin wurden je Serumprobe 15 µl, entsprechend einer Verdünnung 1:100, in je eine Vertiefung jedoch nicht direkt auf die Teststreifen pipettiert. Je untersuchter Charge wurden zudem 100 µl Cut-off-Kontrolle Pferd und 15 µl Serumkontrolle einer hochpositiven equinen Serumprobe in eine Vertiefung gegeben. Nach 30-minütiger Inkubation bei Raumtemperatur auf dem Kippschüttler erfolgte das vollständige Abgießen der Flüssigkeit. Im Anschluss wurden mittels Combitip und Multipipette je 1,5 ml Waschpufferkonzentrat in jede Schalenrinne pipettiert, danach in drei aufeinanderfolgenden Durchgängen jeweils fünf Minuten auf dem Schüttler inkubiert, wobei das Waschpufferkonzentrat zwischen den Durchgängen stets vollständig abgegossen wurde. Daraufhin wurden mit Combitip und Multipipette je 1,5 ml kurz zuvor angesetzter Konjugatverdünnung in jede Vertiefung pipettiert; woraufhin sich eine 30-minütige Inkubation bei Raumtemperatur auf dem Kippschüttler anschloß. Nach einminütigem Waschschrift mit Aqua bidest. sowie darauffolgendem vollständigen Abgießen der Flüssigkeit wurden mit Combitip und Multipipette 1,5 ml der Substratlösung in jede Vertiefung pipettiert. Nach einer 12-minütigen Inkubation bei Raumtemperatur auf dem Kippschüttler, dem danach folgenden vollständigen Abgießen des Substrates sowie drei Waschsritten mit jeweils 1,5 ml Aqua bidest erfolgte abschließend die Lufttrocknung der Streifen sowie deren Auswertung entsprechend der in Tabelle 3 aufgeführten Kriterien.

Tabelle 3: Kriterien zur Beurteilung sowie Interpretation mittels LIA detektierter Ergebnisse

Antigenpräparation	Befund	Interpretation
0 Banden oder Banden < cut off	negativ	Kein Hinweis auf Erregerkontakt
0 - 2 Banden VlsE-horse	grenzwertig	Hinweis auf Erregerkontakt
≥ 3 Banden VlsE-horse	Infektion	Hinweis auf Infektion mit <i>Bbsl</i>
0 – 2 Banden ohne VlsE-horse	negativ	Kein Hinweis auf Erregerkontakt
3 Banden ohne VlsE-horse	grenzwertig	Hinweis auf Erregerkontakt
≥ 4 Banden ohne VlsE-horse	Infektion	Hinweis auf Infektion mit <i>Bbsl</i>
VlsE-horse + DbpA + 1 Bande	Infektion	Hinweis auf Infektion mit <i>Bbsl</i>

3.1.4. C₆-Peptid-Schnelltest

Der hier als C₆-Peptid-Schnelltest bezeichnete SNAP® 4Dx® (IDEXX Laboratories, Westbrook, Maine, USA) ist ein auf dem Prinzip des einstufigen ELISA (siehe Kapitel 4.3.2.5.) basierendes Testsystem, welches speziell für den Einsatz in tierärztlichen Praxen/Kliniken entwickelt wurde. Das Testkit (Abbildung 5) setzt sich aus einer Membranmatrix mit punktförmig darauf aufgebracht Peptidantigenen von *B. burgdorferi* (C₆-Peptid), *Ap*, *Ehrlichia canis* sowie gegen *Dirofilaria immitis* gerichtete AK und einem Kontrollfeld für die Funktionsprüfung des Tests zusammen. Nach den Vorgaben der Testanleitung wurden mithilfe der dem Set beiliegenden Dosierpipette drei Tropfen Serum der Patientenprobe in ein ebenfalls beigegefügt 2-ml-Reaktionsgefäß pipettiert, um diese mit vier Tropfen Konjugatlösung zu vermengen. Daraufhin erfolgte das Auftragen der gesamten Lösung auf das Reaktionsfeld des Testsystems. Die Lösung fließt über die Membranmatrix, wobei im positiven Fall eine Bindung der bereits Konjugat-markierten AK (bzw. Dirofilarien-Antigene) aus dem Serum an die Antigen- beziehungsweise AK-beschichteten Bereiche der Membranbereiche kommt. Durch das Eindrücken der endständigen Kunststofffläche des Testkits erfolgt dessen Aktivierung durch das Öffnen eines Zweikammersystems. Zunächst werden in einem Waschschriff ungebundene, nicht spezifische AK sowie Serumbestandteile in die entgegengesetzter Flußrichtung entfernt. Anschließend kann die freigesetzte Substratlösung mit möglicherweise auf der Membran gebundenem Enzymkonjugat einen blauen Farbkomplex ausbilden. Im Falle dieses positiven Ergebnisses kann jenes nach acht Minuten visuell als blaue, punktuelle Markierung in dem jeweiligen erregerspezifischen Feld abgelesen werden. Um semiquantitative

Testergebnisse zu erhalten, wurde die Auswertung der Farbreaktion, anders als vom Hersteller vorgesehen, nach Intensität bewertet und folgenden Kategorien zugeordnet „negativ“ (keine Farbreaktion, deutlich erkennbare Kontrollreaktion), „sehr schwach positiv“ (kaum sichtbare Farbreaktion, deutlich erkennbare Kontrollreaktion), „geringgradig positiv“ (schwach sichtbare Farbreaktion, deutlich erkennbare Kontrollreaktion), „mittelgradig positiv“ (sichtbare Farbreaktion, deutlich erkennbare Kontrollreaktion) sowie „hochgradig positiv“ (prominente Farbreaktion, deutlich erkennbare Kontrollreaktion).



Abbildung 5: C₆-Peptid-Schnelltest (SNAP® 4Dx® IDEXX Laboratories Inc., Westbrook, Maine, USA)

3.2. Datenerfassung

Die serologischen Untersuchungsergebnisse einschließlich der Angaben zu Anamnese, Impfhistorie, Signalement, Standort, Vorbehandlung und Zeckenexposition der Tiere (falls entsprechende Angaben vorhanden) wurden zusammen mit den relevanten Absenderdaten (Postleitzahl für die Standortermittlung des Pferdes) anonymisiert via Microsoft Excel 2010 für Windows in einem Datenbanksystem (DBS) erfasst. Nach einer ersten Sichtung der Rohdaten erfolgte zunächst die Anfertigung einer Sicherungskopie dieses Datenmaterials, welche unter dem Dateinamen „Originaldaten“ sowohl lokal als auch zusätzlich auf einem externen Medium gespeichert wurde. Die bereits chronologisch nach dem jeweiligen Untersuchungsjahr in entsprechend benannten Ordnern abgelegten Dateien enthielten neben dem eigentlichen Befund der Borrelienserologie eine kurze Anamnese sowie in einigen Fällen zusätzlich erhobene hämatologische Befunde. Für das weitere Vorgehen wurden die Dateien aus Gründen der Übersichtlichkeit nach einem einheitlichen Schema umbenannt. So setzte sich anschließend jeder Dateiname aus der vorangestellten, internen Kennung des unterzeichnenden Wissenschaftlers (RKS) zusammen, gefolgt von dem Buchstaben „B“ für Befund sowie der laufenden Nummer, welche bei Eingang jeder zu untersuchenden Probe zugeteilt wurde und somit den anschließend erhobenen Befund eindeutig zuordenbar machte. Um die Erfassung der unterschiedlichen Datentypen in einer Excel-Datei zugunsten von Übersichtlichkeit und anschließender Filterung bestimmter

Merkmale zu vereinheitlichen, erfolgte die Vergabe von Variablen für nominale und metrische Datensätze entsprechend der Erläuterungen in Tabelle 4 und Tabelle 5.

Tabelle 4: Definition der verwendeten unterschiedlichen Datentypen

Datentyp	Definition
metrisch	qualitative Merkmalsausprägungen ohne natürliche Ordnung (Text; dichotome Antwort vom Typ "ja/nein")
nominal	qualitative Merkmalsausprägungen mit natürlicher Ordnung ("negativ", "ggr. positiv", "mgr. positiv", "hgr. positiv")
ordinal/ rational	Merkmalsausprägungen, die in einer Zahl bestehen (Alter in Jahren, Zahlenwert pro Einheit)

Tabelle 5: Vergabe von Variablen für die Verabreichung nominaler und metrischer Datensätze sowie deren Bedeutung

Merkmal	Variable	Bedeutung
Rasse	0	k. A.
	1	Warmblut
	2	QH
	3	Araber
	4	Shetlandpony
	5	Dülmener
	6	Paint Horse/Pinto
	7	Trakehner
	8	Merens
	9	Islandpferd
	10	dt. Reitpony
	11	Appaloosa
	12	Vollblut (Traber, Galopper)
	13	Tinker
	14	Andalusier
	15	Knabstrupper
	16	Lewitzer
	17	Iberer
	18	Haflinger
	19	Friese
	20	Lusitano
	21	Kaltblut
	22	Norweger (Fjordpferd)
	23	Esel nicht näher differenziert
	24	Kinsky-Pferd
25	Shire Horse	

	26	Connemara Pony
	27	Criollo
	28	Freiberger
	29	Welsh Cob
	30	Morgan Horse
	31	Pura Raza Espagnola
	32	Zweibrücker
	33	Noriker
Geburtsjahr	0	k. A.
	rationale	Zahlenangabe
Geschlecht	0	k. A.
	1	weiblich
	2	männlich
	3	männlich (Wallach)
	4	männlich (Hengst)
Zeckenexposition	0	k. A.
	1	ja
	2	nein
Klinik	0	k. A.
	1	Lahmheit ohne spezifische Angabe
	2	wechselnde Lahmheit(en)
	3	intermittierende Lahmheit(en)
	4	Anorexie
	5	Apathie
	6	Muskelverspannungen/Myopathien
	7	Ataxie/Koordinationsstörungen
	8	Festliegen
	9	Somnolenz
	10	Gliedmaßenödeme/geschwollene Gelenke
	11	Kachexie
	12	Pusteln auf SH
	13	Hyperästhesie
	14	verminderte Leistungsbereitschaft
	15	Bewegungsunlust
	16	Muskelatrophie
	17	respiratorische Erscheinungen (Dyspnoe/Husten)
	18	Immunschwäche
	19	tröpfelnder Harnabsatz
	20	Parese
	21	steifer Gang
	22	Hufrehe
	23	Headshaking
	24	gesteigerte Aggressivität
	25	gesteigerte Nervosität
	26	lokale Entzündungsreaktion nach Zeckenstich
	27	Nystagmus
	28	Hahnentritt
	29	Unterbauchödeme

30	Gelenksgallen	
31	Diarrhoe	
32	Photophobie	
33	Pruritus	
34	epileptiforme Anfälle	
35	Torticollis	
36	Tendinitis	
37	rezidivierende Koliken	
38	Fell-/Hautprobleme	
39	Schwächeanfälle	
40	Rittigkeitsprobleme	
41	Fieber	
42	Arthritiden	
43	Urticaria	
46	Enteritis	
47	Adipositas	
48	vermehrtes Schwitzen	
49	vorberichtlich erhöhter Titer (IFAT)	
50	Lymphadenopathie	
51	Blutungsneigung	
52	Blasenlähmung	
53	Tachykardie	
54	ERU/Konjunktivitis	
55	Ikterus	
100	klinisch unauffällig/Besitzerwunsch	
<hr/>		
Hämatologie	0	keine Abweichung von Referenzwerten
	1	Thrombozytopenie
	2	Thrombozytose
	3	Lymphozytopenie
	4	Lymphozytose
	5	Eosinophilie
	6	Basophilie
	7	Anämie (Ery, Hb, Hct, Fe)
	8	Hyperkalzämie
	9	Hypokalzämie
	10	Hyperkaliämie
	11	Hypokaliämie
	12	Hypernatriämie
	13	Hyponatriämie
	14	Leberenzyme erhöht
	15	Leberenzyme erniedrigt
	16	Hyperbilirubinämie
	17	Hyperglykämie
	18	Hypoglykämie
	19	Hyperlipämie
	20	Urämie
	21	Hyperproteinämie
	22	Hypoproteinämie

	23	Monozytopenie
	24	Monozytose
	25	Neutrophilie
	26	Neutrozytopenie
	27	Leukozytopenie
	28	Leukozytose
	29	CK erhöht
	30	Hkt erhöht
	31	AP erhöht
	100	keine Blutwerte vorhanden
Impfstatus	0	k. A.
	1	Influenza
	2	Tetanus
	3	Influenza, Tetanus
	4	Influenza, Tetanus, EHV
	5	Influenza, Tetanus, EHV, Rabies
	6	Influenza, Rabies
	7	Tetanus, Rabies
	8	Tetanus, EHV
	9	Influenza, Tetanus, Rabies
	10	nicht geimpft/Impfstatus unbekannt
	11	Influenza, Tetanus, EHV, Dermatophyton
	12	Influenza, Tetanus, EHV, Botulismus
EquiLym geimpft	0	k. A.
	1	ja
	2	nein
Nationalität	1	Deutschland
	2	Schweiz
	3	Schweden
serologisches Ergebnis/Banden- intensität von C ₆ /WB/LIA	0	(-) negativ
	1	(+/-) sehr schwach positiv
	2	(+) ggr. positiv
	3	(++) mgr. positiv
	4	(+++) hgr. positiv
	100	nicht durchgeführt
Interpretation	0	Keine Hinweise für eine Infektion
	1	Sehr schwache Reaktionen gegen B. burgdorferi Antigene - fragliche Relevanz
	2	Schwache Reaktionen gegen B. burgdorferi Antigene
	3	Infektion
	5	impfspezifische Reaktion

Neben den in Tabelle 5 genannten Merkmalen wurden in der Excel-Datei zudem die Postleitzahl (PLZ) des Pferdebesitzers, das Alter des untersuchten Tieres (errechnet aus der Differenz von Untersuchungs- und Geburtsjahr), die Zahlen der KELA-Werte inklusive des Standardfehlers sowie die Zahlenwerte der Positiv-/Negativkontrollen und die Identifikationsnummer (ID-Nr.), die dem untersuchten Individuum zugeordnet

wurde und dem jeweiligen Dateiname des Befundes entsprach, erfasst. Diese dem ordinalen Typ zugeordneten Daten wurden unverändert in die erstellte Excel-Datei übernommen. Entsprechend der während des zeitlichen Verlaufs adaptierten Testsysteme, wurden innerhalb der Datei drei Excel-Sheets erstellt. In das erste Excel-Sheet wurden Daten jener Equiden eingegeben, deren Seren von Januar 2003 bis einschließlich Mai 2007 mittels KELA und einfachem WB untersucht wurden, wohingegen in einem zweiten Excel-Sheet Daten von Pferden erfasst wurden, deren Seren von Mai 2007 bis einschließlich Oktober 2011 via KELA und kommerziellem WB mit rekombinantem VlsE untersucht wurden. In einem dritten Sheet erfolgte die Registrierung aller Daten jener Pferde, deren Seren von November 2011 bis einschließlich Dezember 2015 mithilfe der Kombination aus KELA und LIA untersucht wurden. Ein viertes Excel-Sheet enthielt eine Legende zur Hinterlegung der Variablenbelegung aller registrierten metrischen und nominalen Daten (siehe Tabelle 5).

3.3. Datenverarbeitung

Nach Fertigstellung der Eingabe aller relevanten Daten erfolgten sowohl einzelne als auch kombinierte Abfragen der erstellten Datenbank bezüglich der Gesamtanzahl aller untersuchten Equiden sowie deren Alter, Rasse, Geschlecht und Nationalität mithilfe der Funktionen ANZAHL, SUMME, ZÄHLENWENN bzw. ZÄHLENWENNS. Für die Ermittlung statistischer Parameter fanden die Funktionen MITTELWERT, MIN, QUARTILE, MEDIAN, MAX sowie MITTELABW für die Bewertung der Altersverteilung aller untersuchten, in diese Studie einbezogene Equiden sowie die Streuung der detektierten KELA-Einheiten Verwendung. Des Weiteren wurden Infektionsstatus der Tiere sowie damit evtl. in Verbindung stehende vorberichtlich erwähnte klinische Erscheinungen abgefragt, wobei die einzelnen Datensätze zunächst nach den entsprechenden Kriterien aus dem DBS herausgefiltert wurden, um eine anschließende Sortierung nach den genannten Merkmalen mittels o.g. Funktionen vorzunehmen. Ebenso erfolgte anhand der durch die Absender übermittelten PLZ eine Kategorisierung der eingesendeten Institutionen sowie der Verteilung der eingesandten Blutproben entsprechend der Postleitzonen von 0 bis 9. Hinsichtlich der Beurteilung der Aussagekraft der ermittelten Datenbankabfrageergebnisse wurde aus den Daten jeder Abfrage eine Grafik erstellt. Für jede Abfrage des DBS wurde eine neue Datei erstellt und nach dem entsprechenden Bearbeitungsdatum in Kombination mit der jeweiligen Bezeichnung der Abfragekriterien benannt.

IV. ERGEBNISSE

1. Einsender

Insgesamt konnten in dieser Arbeit die Daten von $n = 2.102$ eingesandten equinen Serumblutproben erfasst und ausgewertet werden. Hinsichtlich der Absender dieser Proben konnten insgesamt $n = 378$ einsendende Institutionen ausgemacht werden, worunter sich neben veterinärmedizinischen Laboren ($n = 6$) aus Berlin, Geesthacht, Freiburg, Leipzig, Ludwigsburg und Mainz praktizierende Tierärzte aus Deutschland, Schweden sowie der Schweiz ($n = 372$) befanden. Die mengenmäßige Verteilung der übermittelten Proben geht aus Abbildung 6 hervor, wonach der Hauptanteil des serologisch zu untersuchenden Materials (55 %; $n = 1.173$) von in Kliniken und Praxen tätigen Tierärzten aus Deutschland ($n = 1.146$) eingesandt wurde. Unter Zuhilfenahme der PLZ des Einsenders erfolgte eine Unterteilung der Anzahl zugesandter Serumblutproben gemäß den Postleitzonen von 0 bis 9. Aufgrund des ausgedehnten Einsenderadius der erwähnten Labore ($n = 6$) sowie deren veranlasste Weiterleitung des Untersuchungsmaterials an die jeweiligen universitären borreliensspezifischen Diagnostikeinrichtungen von VMF (2003–2008) bzw. LMU (2008–2015), konnten diese Proben ($n = 929$) nicht ihrer ursprünglich entstammenden Postleitzone zugeordnet werden. Diese Daten fließen somit nicht in die in Abbildung 7 dargestellte Auswertung mit ein.

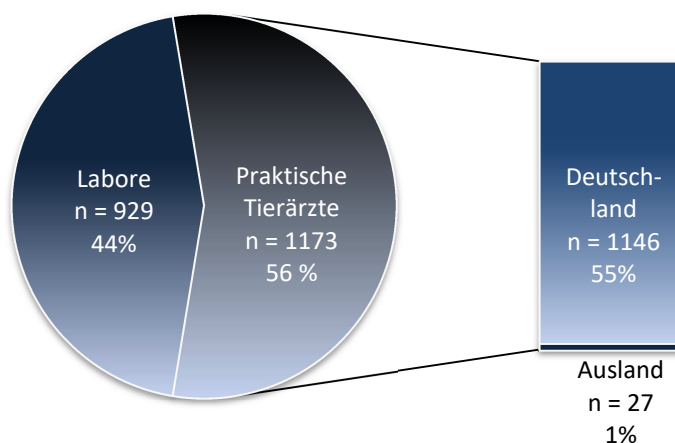


Abbildung 6: Mengenmäßiger und prozentualer Anteil übermittelter Blutproben

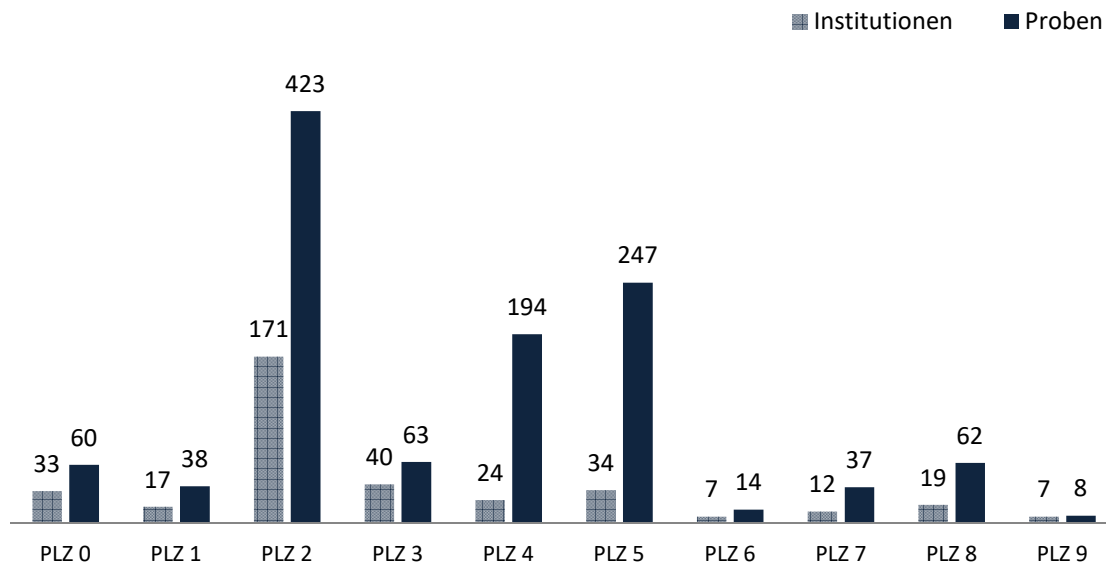


Abbildung 7: Darstellung der einsendenden Institutionen sowie aller eingesandten Serumproben unterteilt nach Postleitzonen

2. Pferde

Von den erfassten $n = 2.102$ Equiden wurden in Übersichts- und Kombinationsabfragen des DBS Angaben hinsichtlich Alter, Rasse, Geschlecht und Herkunft der Tiere ausgewertet und statistisch aufbereitet.

2.1. Altersverteilung

Eine Übersicht der statistischen Altersverteilung zeigt Abbildung 8. Angaben über das Alter der Tiere zum Zeitpunkt der Untersuchung fanden sich insgesamt bei $n = 548$ (26,1 %) Equiden; keine Altersangabe wurde bei $n = 1.554$ (73,9 %) der Individuen erfasst. Mit einer relativen Häufigkeit von 7,3 % ($n = 40$) trat das Alter zwölf Jahre am häufigsten auf. Das arithmetische Mittel lag bei 11 Jahren und entsprach in dieser Verteilung dem Median mit einer mittleren absoluten Abweichung von 4,8 bezüglich des Median. Das niedrigste Alter (Minimum) wurde mit einem halben Jahr bei $n = 7$ (1,3 %) Pferden angegeben; das höchste Alter (Maximum) entsprach 31 Jahren und fand sich lediglich bei einem Tier (0,2 %) in der Anamnese. Als Wert des unteren Viertels der Datenreihe (Q1) wurde das Alter sechs Jahre, welches den Vorberichten von $n = 38$ (7,0 %) Tieren zu entnehmen war, ermittelt. Für den Wert des oberen Quartils (Q3) ergab sich das Alter fünfzehn Jahre, welches der Anamnese von $n = 28$ (5,2 %) der Tiere entstammt.

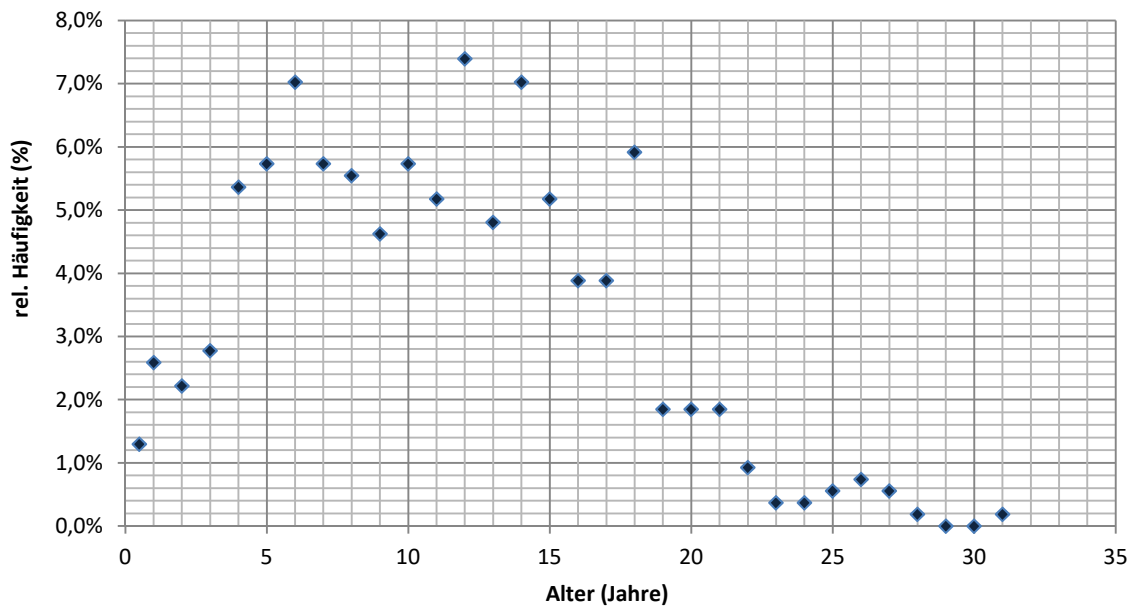


Abbildung 8: Altersverteilung aller im Untersuchungszeitraum in der Borrelienserologie erfassten Equiden (n = 2.102)

2.2. Rassenzugehörigkeit

Eine Diversität von insgesamt 33 dokumentierten Rassen konnte den eingesandten, ausgewerteten Vorberichten entnommen werden. Eine Rassenzugehörigkeit fand in n = 531 (25,3 %) Fällen Erwähnung, wohingegen die Angabe zur Rasse bei n = 1.571 (74,7 %) Tieren fehlte. Als häufigste Vertreter der hier betrachteten Kohorte traten Warmblüter mit 12,1 % (n = 254), Islandpferde mit 2,8 % (n = 59), Quarter Horses (QH) mit 1,5 % (n = 32) sowie Araber mit 1,4 % (n = 30) auf. Eine belastbare Dokumentation der Postleitzahlen des Standortes der n = 531 Equiden ermöglichte die Zuordnung der Nationalität zu entsprechend vermerkter Rasse sowie dem Geschlecht der Tiere. Obwohl mit 98,7 % der Großteil der eingeschickten Proben (n = 2.075) von Equiden aus Deutschland stammte, fanden sich hierunter lediglich bei n = 514 Tieren Angaben zu deren Rasse. Daneben konnten n = 24 (1,1 %) Proben Pferden aus Schweden sowie n = 3 (0,1 %) Proben Pferden aus der Schweiz zugeordnet werden. Für Rassenangaben, deren Vorkommen bei weniger als 30 Tieren dokumentiert wurde, fand die Bezeichnung „Sonstige“ Anwendung. Das registrierte Spektrum umfasste hierbei 29 Rassen, deren Dokumentation bei 7,4 % (n = 156) aller untersuchten Equiden erfasst wurde; hierunter n = 152 (7,2 %) aus Deutschland stammende Individuen sowie n = 2 schwedische Pferde und n = 2 Tiere (jeweils 0,1 %) aus der Schweiz. Eine Übersicht über die Anzahl der untersuchten Tiere, deren Rassenzugehörigkeit, Nationalität sowie Geschlecht ist in Tabelle 6 dargestellt.

2.3. Geschlechterverteilung

Auskünfte hinsichtlich des Geschlechts aller in dieser Studie erfassten Equiden (n = 2.102) waren 84,6 % (n = 1.779) der den Blutproben beigefügten Kurzanamnese zu entnehmen. Keine Angabe zum Geschlecht des untersuchten Tieres fand sich in n = 323 (15,3 %) der übermittelten Vorberichte. Mehr als die Hälfte der untersuchten Tiere mit belastbaren vorberichtlichen Geschlechtsangaben (58,9 %) entfiel auf das männliche Geschlecht (n = 1.047). Aufgrund divergierender Bezeichnungen („Männlich“, „Wallach“, „Hengst“) erfolgte hier eine Sub-Unterteilung. So wurden n = 212 der insgesamt als männlich identifizierten Equiden (n = 1.047) als „Wallach“ kategorisiert; Hengste konnten in n = 23 Fällen identifiziert werden. Bei n = 812 Individuen fand sich lediglich die nicht näher differenzierte Angabe „Männlich“ in der Anamnese. Den verbleibenden 41,1 % (n = 732) unter den n = 1.779 für die Auskunft des Geschlechts verwertbaren Anamnesebögen war zu entnehmen, dass es sich um weibliche Tiere handelte.

Tabelle 6: Anzahl und prozentualer Anteil aller serologisch untersuchten Pferde verschiedener Nationen und unterschiedlichen Geschlechts

Rasse	Nation						Geschlecht					
	Deutschland		Schweiz		Schweden		Männlich		Weiblich		Keine Angabe	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Warmblut	248	11,8	0	-	6	0,3	146	7,0	97	4,6	11	0,5
Islandpferd	56	2,7	0	-	3	0,1	31	1,5	21	1,0	7	0,3
QH	32	1,5	0	-	0	-	14	0,7	17	0,8	1	0,1
Araber	26	1,2	1	0,1	3	0,1	17	0,8	12	0,6	1	0,1
Sonstige												
Vollblut	19	0,9	1	0,1	1	0,1	12	0,6	8	0,4	1	0,1
Deutsches Reitpony	19	0,9	0	-	1	0,1	10	0,5	7	0,3	3	0,1
Haflinger	19	0,9	0	-	0	-	15	0,7	3	0,1	1	0,1
Trakehner	17	0,8	0	-	0	-	8	0,4	9	0,4	0	-
Friese	15	0,7	0	-	0	-	10	0,5	4	0,2	1	0,1
Paint Horse	10	0,5	0	-	0	-	2	0,1	8	0,4	0	-
Shettland Pony	8	0,4	0	-	0	-	5	0,2	3	0,1	0	-

Tinker	5	0,2	0	-	0	-	3	0,1	2	0,1	0	-
Andalusier	5	0,2	0	-	0	-	4	0,2	1	0,1	0	-
Kaltblut	5	0,2	0	-	0	-	2	0,1	3	0,1	0	-
Lusitano	3	0,1	0	-	0	-	2	0,1	1	0,1	0	-
Fjordpferd	3	0,1	0	-	0	-	2	0,1	1	0,1	0	-
Esel	3	0,1	0	-	0	-	2	0,1	0	-	1	0,1
Merens	2	0,1	0	-	0	-	0	-	2	0,1	0	-
Appaloosa	2	0,1	0	-	0	-	0	-	2	0,1	0	-
Lewitzer	2	0,1	0	-	0	-	2	0,1	0	-	0	-
Shire Horse	2	0,1	0	-	0	-	2	0,1	0	-	0	-
Welsh Cob	2	0,1	0	-	0	-	2	0,1	0	-	0	-
P.R.E.	2	0,1	0	-	0	-	2	0,1	0	-	0	-
Dülmener	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Knab- strupper	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Iberer	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Kinsky Pferd	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Connemara Pony	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Criollo	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Freiberger	0	-	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-
Morgan Horse	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Zwei- brücker	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Noriker	1	0,1	0	-	0	-	1	0,1	0	-	0	-
Keine Angabe	1.561	74,3	0	-	10	0,5	745	35,4	530	25,2	296	14,1

3. Serologische Ergebnisse

Die Befunde der n = 2.102 untersuchten equinen Seren wurden den Kategorien „negativ“ (-), „grenzwertig (+/-)“, „schwach positiv“ (+/++), „positiv“ (+++) und „Impfreaktion“ (OspA) zugeordnet. Die Zuweisung der serologischen Befunde in die jeweilige Kategorie erfolgte dabei anhand der ermittelten KELA-Einheiten sowie dem Vorhandensein einzelner bzw. mehrerer Proteinbanden in WB oder LIA. So fielen

Befunde < 100 KELA-Einheiten in Kombination mit einem negativen Ergebnis in WB oder LIA bzw. dem Auftreten einzelner, unspezifischer Proteinbanden in die negative Kategorie. Die Eingliederung serologischer Befunde in die übrigen Kategorien erfolgte primär anhand schwacher bzw. deutlicher Ausprägung infektionsspezifischer sowie impfspezifischer Banden im Immunoblot unter Berücksichtigung der ermittelten KELA-Einheiten und ggf. vorhandenen C₆-Peptid-Schnelltest-Ergebnissen. Gemäß der in Kapitel 3.1.2.1. beschriebenen Kriterien wurde das Vorhandensein mindestens zweier Signale an den Proteinbanden p14, 17, 30, 39, 43 und 58 im Lysat-AG-WB als Hinweis für die Anwesenheit infektionsspezifischer AK im Serum gewertet, deren Auftreten je nach Intensität maßgeblich für die Kategorisierung der Probe war. Mittels *B.-afzelii*-basiertem Lysat-AG-WB mit zusätzlich aufgesprühter VlsE-Bande untersuchte Seren wurden bei Detektion mindestens zweier IgG-spezifischer Proteinbanden mit den Molekulargewichten 21, 30, 39, 43, 58 kDa sowie einem positiven Signal an der VlsE-Bande als infektionshinweisend interpretiert. Auch hier erfolgte die Zuteilung der Probe in eine der o. g. Kategorien anhand der jeweiligen Bandenintensität. Die Zuordnung der via LIA ermittelten serologischen Ergebnisse erfolgte entsprechend der in Tabelle 3 (Kapitel 3.1.3.) aufgeführten Kriterien. Positive Signale an der OspA- sowie der OspB-Bande wurden sowohl in Lysat-AG-WB als auch im *B.-afzelii*-basierten Lysat-AG-WB mit rekombinantem VlsE als impfspezifische Reaktion interpretiert. Seren mit dem Vorhandensein von Antikörpern gegen das hochspezifische C₆-Peptid-AG wurden gemäß der ausgewerteten Farbreaktion entsprechend der in Kapitel 3.1.4. beschriebenen Vorgehensweise einer der jeweiligen Kategorien zugerechnet.

3.1. Seronegative Laborbefunde

In die Kategorie „negativ“ fielen n = 1.038 untersuchte Tiere (49,4 %). Die Werte der mittels KELA detektierten AK-Titer (n = 1.027) bewegten sich dabei in einer Spanne von 0,1 (MIN) bis 869,8 (MAX) Einheiten, wobei die meisten Werte (n = 513) im Bereich zwischen 53,9 (Q1) und 181,7 (Q3) um einen Median von 101,9 streuten (siehe Abbildung 9). Bei elf Blutproben wurde kein KELA durchgeführt, dafür bei n = 4 dieser Proben ein Immunoblot. Dieser zeigte in einem Fall (Lysat-AG-WB) sehr schwach positive Signale an nicht infektionsspezifischen Banden (p41 und p66) sowie in einem weiteren Fall (*B.-afzelii*-Lysat-AG-WB mit rekombinantem VlsE) ein mittelgradig positives Signal an der 41 kDa Bande, ein sehr schwach positives und ein geringgradig positives Signal an den Banden p60 sowie p83/100. Ein zusätzlich durchgeführter C₆-Peptid-Schnelltest bei n = 10 dieser Proben fiel in allen Fällen negativ aus. Bei

n = 214 Individuen waren Angaben zu klinischen Veränderungen (siehe Kapitel 5.) vorhanden, wohingegen diese in n = 807 Fällen fehlten; keine klinischen Erscheinungen waren n = 17 übermittelten Vorberichten zu entnehmen.

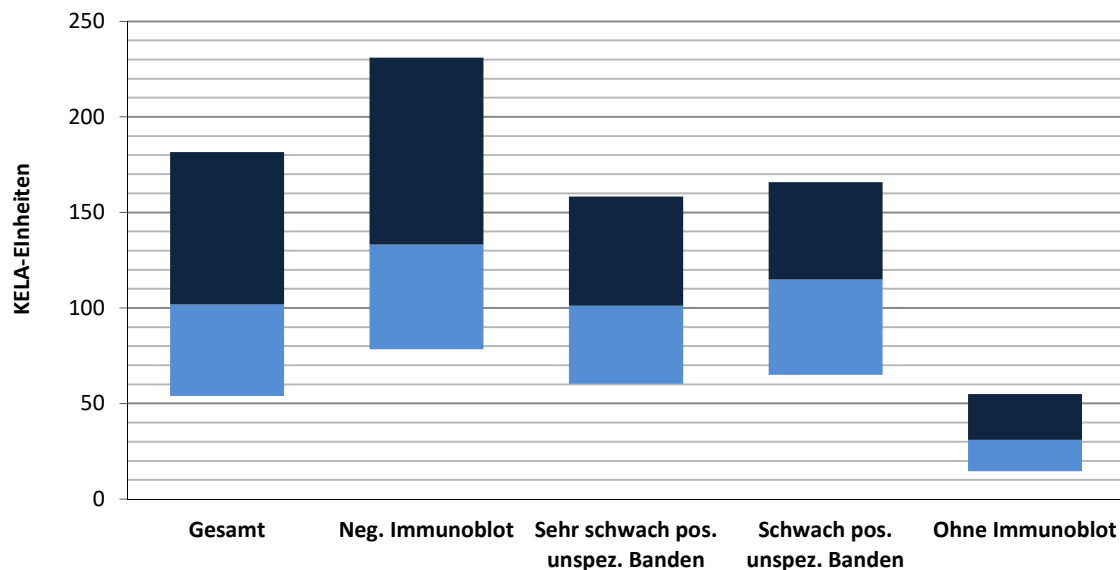


Abbildung 9: Streuung der KELA-Einheiten entsprechender Immunoblot-Ergebnisse seronegativer Befunde

3.2. Grenzwertige und schwach positive Ergebnisse

Als grenzwertig (n = 232; 11,0 %) wurden Ergebnisse mit schwacher AK-Reaktion interpretiert. Im Speziellen handelte es sich um Befunde mit KELA-Einheiten ≤ 100 und/oder wenigen schwachen Signalen an infektionsspezifischen Banden im Immunoblot, die hinweisend für einen möglichen Erregerkontakt sind, aber keine ausreichenden Hinweise auf eine aktive Infektion liefern. Der KELA-Messbereich der grenzwertig befundeten Proben (n = 230) lag zwischen 0,3 (MIN) und 704,3 (MAX) mit einer mittleren absoluten Abweichung (KRAMER et al.) von 104,8 um den Median (133,0). Die Durchführung eines KELA blieb bei n = 2 Proben aufgrund entsprechender Instruktionen der Einsender aus; in einem Fall ließ sich eine schwach positive Farbreaktion im C₆-Peptid-Schnelltest nachweisen, wohingegen das Serum der anderen Probe im Lysat-AG-WB geringgradig positive Signale an den Banden p41, 43. 58 und p83/100 zeigte. Klinische Auffälligkeiten waren in n = 57 Fällen dokumentiert, darunter n = 15 mit schwachem Signal an der VlsE-Bande. In n = 166 Fällen enthielt die Anamnese keine Angaben hinsichtlich klinischer Veränderungen, wogegen die Einsender in den Vorberichten von n = 9 Tieren auf die Abwesenheit klinischer Erscheinungen verwiesen.

Eine Bewertung als „schwach positiv“ erfolgte in $n = 522$ Fällen (24,8 %). Erfasst wurden hier alle Befunde mit leicht erhöhtem AK-Spiegel (KELA-Einheiten ≥ 100) und/oder schwachen Signalen an infektionsspezifischen Banden, sowie positivem C₆-Peptid-Schnelltest, die auf einen AG-Kontakt in einem möglicherweise sehr frühen Infektionsstadium hinweisen. Die mittels KELA detektierten AK-Werte ($n = 521$) bewegten sich dabei in einem Bereich von 1,7 (MIN) bis 955,2, (MAX) wobei der Interquartilbereich (Q3-Q1) der Werte in einer Spanne von 94,6 (Q1) bis 283,0 (Q3) lag. Bei einer eingesendeten Probe, welche nach Auswertung in diese Kategorie fiel, wurde neben einem C₆-Peptid-Schnelltest mit schwach positiver Farbreaktion lediglich ein Lysat-AG-WB durchgeführt, welcher aufgrund des Auftretens schwacher bis mittelgradig ausgeprägter Signale an den Proteinbanden p39, 58, 60, 66, 75 und p83/100 als schwach bzw. geringgradig positiv eingestuft wurde. Eine Angabe über das Vorhandensein klinischer Veränderungen der untersuchten Pferde fehlte hier in $n = 375$ Fällen. Keine klinische Erscheinungen war den Vorberichten von $n = 9$ Tieren zu entnehmen; vorberichtliche klinische Veränderungen fanden sich bei $n = 139$ Individuen, davon $n = 64$ mit schwachem bis deutlichem Signal an der VlsE-Bande.

3.3. Positive Serologie

Positiv fielen insgesamt $n = 304$ (14,5 %) der eingesandten Blutproben aus, darunter konnten in $n = 38$ Fällen zusätzlich AK gegen *Ap* im SNAP® 4Dx®-Schnelltest nachgewiesen werden, wobei anhand der Farbreaktion eine Unterteilung in „hochgradig positiv“ ($n = 1$), „mittelgradig positiv“ ($n = 10$), „geringgradig positiv“ ($n = 10$) sowie „sehr schwach positiv“ ($n = 17$) erfolgte. In $n = 1$ Fall wurde ausschließlich eine AK-Reaktion gegen *Ap* im Schnelltest detektiert. In der Gesamtdarstellung der ermittelten KELA-Werte (siehe Abbildung 10) lässt sich erkennen, dass der KELA-Messbereich bei den als positiv bewerteten Proben am weitesten auseinanderdriftet, andererseits die Streuung zwischen den Werten 176,5 (Q1) und 408,9 (Q3) bei der Mehrzahl dieser Proben ($n = 118$) in einem weitaus höheren Segment liegt als jene der Proben aus den anderen Kategorien. Eine Durchführung des Zweistufentests blieb aufgrund entsprechender Angaben der Einsender bei $n = 3$ Proben aus. In $n = 2$ dieser Fälle konnte ein hochgradig positiver Borrelien-AK-Nachweis im C₆-Peptid-Schnelltest, in einem Fall eine hochgradig positive AK-Farbreaktion für *Ap* detektiert werden. In der Anamnese der als seropositiv interpretierten Pferde ($n = 304$) wurden bei $n = 66$ Individuen Angaben zu klinischen Erscheinungen gemacht, wovon in $n = 36$ der Fälle ein deutliches Signal an der VlsE-Bande vorhanden war.

3.4. Impfreaktionen

Impfreaktionen fanden sich bei $n = 6$ Equiden (0,3 %), darunter ein mit Borrelien-Lysat-Vakzine geimpftes Pferd. Keines der Tiere zeigte laut Vorbericht klinische Veränderungen; in $n = 2$ Fällen wurde in der Anamnese auf eine Zeckenexposition hingewiesen. Bei allen Serumproben wurden sowohl KELA als auch ein Lysat-AG-WB – in einem Fall ein *B.-afzelii*-Lysat-AG-WB – durchgeführt; ein C₆-Peptid-Schnelltest lediglich bei den Pferden mit vorberichtlich dokumentiertem Zeckenbefall ($n = 2$). Dieser lieferte in beiden Fällen durch das Ausbleiben einer Farbreaktion in den jeweiligen Testfeldern ein negatives Resultat. Bei den Equiden mit unbekanntem Impfstatus ($n = 5$) konnten im Lysat-AG-WB Impfreaktionen durch deutliche Signale an den Banden OspA (p31) und OspB (p34) nachgewiesen werden, deren Nachweis, insbesondere an der p31-Bande, charakteristisch für eine Impfung mit einer OspA-Vakzine sind. Weiterhin war bei diesen Individuen kein infektionsspezifisches Bandenmuster im Immunoblot erkennbar. Das geimpfte Tier zeigte neben einem schwach positiven Signal an der p66-Bande ein mittelgradig positives Signal an der p31-Bande, sowie einen grenzwertigen Titer (220,4 KELA-Einheiten). Insgesamt trat bei den Proben dieser Kategorie die am weitesten auseinanderdriftende Streuung der detektierten KELA-Einheiten auf, welche sich in einer Spanne zwischen 150,5 (Q1) und 629,0 (Q3) bewegten.

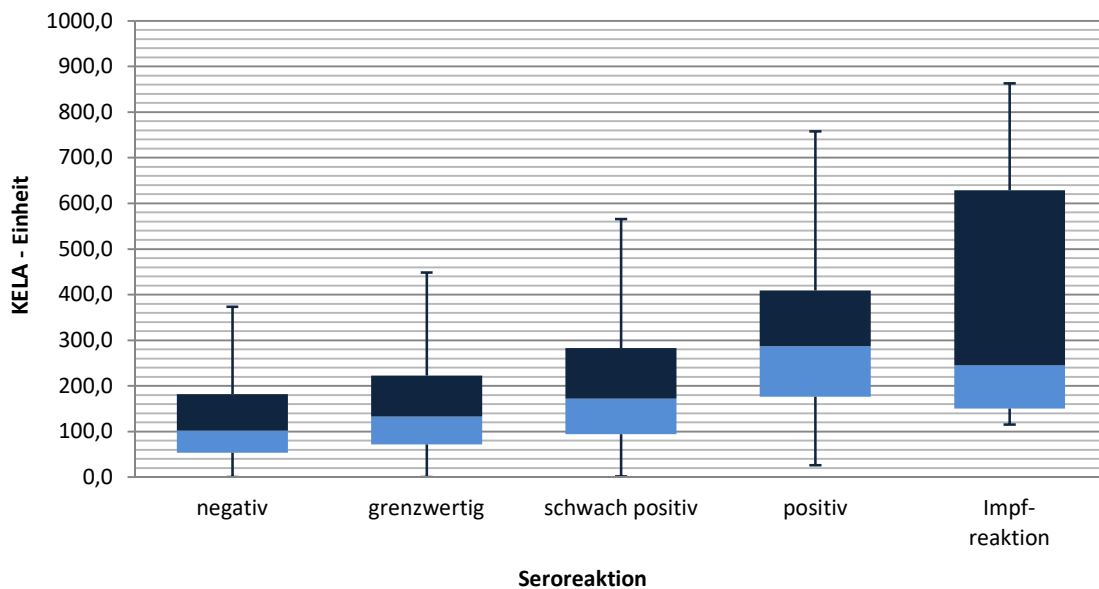


Abbildung 10: KELA-Messbereich serologischer Befunde aller Kategorien

4. Klinik

Insgesamt zeigten die Pferde laut Vorbericht in $n = 476$ (22,64 %) aller untersuchten Fälle ($n = 2.102$) klinische Erscheinungen; $n = 38$ (1,8 %) Tiere wurden als klinisch unauffällig bezeichnet. Bei $n = 1.588$ Individuen (73,2 %) fehlte eine entsprechende Angabe. Bezüglich der klinischen Veränderungen, welche der Anamnese zu entnehmen waren, ließ sich bei allen untersuchten Proben der verschiedenen serologischen Kategorien eine ähnliche Tendenz erkennen. Auffallend häufig fanden im Vorbericht klinische Manifestationen am Bewegungsapparat Erwähnung, gefolgt von überwiegend unspezifischen Veränderungen des Allgemeinbefindens sowie Merkmalen, die auf eine Störung im ZNS schließen lassen. Dabei traten die dokumentierten klinischen Veränderungen sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander bzw. weiteren Veränderungen auf.

4.1. Klinische Befunde seronegativer Pferde

In der Kategorie der als negativ interpretierten serologischen Befunde wurde als alleinige Krankheitserscheinung am häufigsten Lahmheit ($n = 36$), unterteilt in nicht näher differenzierte Lahmheit ($n = 17$) mit ausgewiesener Zeckenexposition bei $n = 1$ Tier, intermittierende Lahmheit ($n = 11$) und wechselnde Lahmheit ($n = 8$) angegeben. Die zweithäufigste genannte klinische Veränderung stellte bei $n = 22$ Individuen sich in Müdigkeit bzw. Abgeschlagenheit äußernde verminderte Leistungsbereitschaft dar. Ataxie trat bei $n = 9$ Pferden auf, Fieber kam bei $n = 7$ Tieren vor; auch hierunter eine dokumentierte Zeckenexposition bei $n = 1$ Pferd. Als häufigste Kombination klinischer Erscheinungen trat Lahmheit zusammen mit verminderter Leistungsbereitschaft bei $n = 26$ Tieren auf, untergliedert in intermittierende Lahmheit und verminderte Leistungsbereitschaft ($n = 20$), hierunter $n = 2$ Equiden mit zusätzlich auftretendem Fieber, sowie nicht näher differenzierte Lahmheit in Kombination mit verminderter Leistungsbereitschaft bei $n = 6$ Individuen. Bei der letztgenannten Kombination wurde bei einem Tier im Vorbericht Zeckenbefall vermerkt. Gelenkschwellung zusammen mit Lahmheit äußerte sich bei $n = 7$ Equiden, wovon bei $n = 4$ Individuen undifferenzierte Lahmheit angegeben wurde, darunter ein Tier mit vorausgegangenem Zeckenbefall sowie ein Pferd mit zusätzlich auftretendem Fieber. Wechselnde Lahmheiten mit vermehrt gefüllten Gelenken fanden sich in $n = 2$ Vorberichten, auch hier mit dokumentierter Zeckenexposition in einem Fall. Ein Tier ($n = 1$) zeigte intermittierende Lahmheit neben Gelenkschwellung.

4.2. Klinik serologisch grenzwertig und schwach positiv befundeter Pferde

Als häufigstes solitäres klinisches Merkmal trat auch unter den grenzwertigen serologischen Ergebnissen Lahmheit ($n = 7$) in Form von wechselnder ($n = 3$), intermittierender ($n = 2$) und nicht näher differenzierter Lahmheit ($n = 2$) auf. Ebenso häufig war den Vorberichten verminderte Leistungsbereitschaft ($n = 7$) zu entnehmen. Mit jeweils $n = 2$ fiel der Anteil von Pferden mit Headshaking, Anorexie, Apathie und Ataxie gering aus. Bei einem der anorektischen Pferde fanden sich Angaben, die einen stattgefundenen Zeckenkontakt belegen. Eine Kombination aus intermittierender Lahmheit und verminderter Leistungsbereitschaft trat bei $n = 5$ Individuen auf und war somit der in dieser Kategorie am meisten vertretene Komplex klinischer Veränderungen gefolgt von Lahmheit und geschwollenen Gelenken bei insgesamt $n = 3$ Pferden dieser Kategorie. Letzgenannte Kombination lässt sich unterteilen in undifferenzierte Lahmheit mit vermehrt gefüllten Gelenken in $n = 2$ Fällen, hierunter ein Fall mit zusätzlich dokumentierten Fieberschüben, sowie $n = 1$ Fall, in dem wechselnde Lahmheiten gemeinsam mit geschwollenen Gelenken dokumentiert waren. In keinem Fall fand sich der Hinweis auf einen vorangegangenen Zeckenbefall in der Anamnese.

Eine vergleichbare Verteilung fand sich bei den Tieren mit schwach positiver Serologie. Hier fiel Lahmheit bei $n = 29$ Tieren mit undifferenzierter Lahmheit ($n = 12$), wechselnder Lahmheit ($n = 10$) und intermittierender Lahmheit ($n = 7$) als alleiniges klinisches Merkmal am häufigsten auf. Zeckenexposition war bei $n = 3$ dieser Tiere dokumentiert. An zweiter Stelle fand sich verminderte Leistungsbereitschaft ($n = 12$). Fieber ($n = 5$) war in dieser Kategorie als dritthäufigstes solitäres Merkmal vertreten, davon bei $n = 2$ Pferden mit in der Anamnese erwähntem Zeckenbefall. Kombiniert wurden verminderte Leistungsbereitschaft und Lahmheit ($n = 14$) am häufigsten dokumentiert; unterteilt in nicht näher differenzierte Lahmheit mit verminderter Leistungsbereitschaft in $n = 7$ Fällen, intermittierende Lahmheit mit verminderter Leistungsbereitschaft bei $n = 6$ Tieren sowie wechselnde Lahmheit und Leistungsabfall bei $n = 1$ Pferd. In keinem dieser Fälle war Zeckenbefall im Vorbericht vermerkt.

4.3. Klinische Veränderungen serologisch positiver Pferde

Pferde mit positiver Serologie zeigten laut Anamnese als solitäre Veränderung Lahmheit ($n = 13$), darunter $n = 8$ mit undifferenzierter Lahmheit (in einem Fall mit dokumentierter Zeckenexposition), $n = 4$ mit intermittierender Lahmheit und $n = 1$ mit wechselnder Lahmheit, am häufigsten. An zweiter Stelle wurde verminderte Leistungsbereitschaft ($n = 4$), mit einer protokollierten Zeckenexposition, angegeben.

Die am meisten vertretenen Komplexe klinischer Ausprägungen stellten mit $n = 12$ verminderte Leistungsbereitschaft und Lahmheit, unterteilt in intermittierende Lahmheit mit verminderter Leistungsbereitschaft ($n = 11$) sowie undifferenzierte Lahmheit mit verminderter Leistungsbereitschaft ($n = 1$) dar, wobei auch hier in keinem Fall eine Zeckenexposition dokumentiert war. Lahmheit kombiniert mit Myopahtien ($n = 4$), unterteilt in undifferenzierte Lahmheit mit Myopathie ($n = 2$), hierunter eine geschilderte Muskelatrophie, sowie wechselnde Lahmheit mit Myopathie ($n = 2$), in einem Fall mit aufgezeichneter Zeckenexposition, repräsentieren die zweithäufigste Kombination klinischer Merkmale dieser Kategorie.

Tabelle 7: Häufigkeit beobachteter klinischer Veränderungen und Nachweis *B.-burgdorferi*-spezifischer Antikörper in der Kohorte des eingesendeten Probenmaterials

Serumproben											
	negativ		grenzwertig		schwach positiv		positiv		Impfantikörper		gesamt
	1038	49,4%	232	11,0%	522	24,8%	304	14,5%	6	0,3%	2102
Klinik vorhanden	214	20,6%	57	24,6%	139	26,6%	66	21,7%	0	0,0%	476
Lahmheit	36	3,5%	7	3,0%	29	5,6%	13	4,3%	0	0,0%	85
reduzierte Leistung	22	2,1%	7	3,0%	12	2,3%	4	1,3%	0	0,0%	45
Ataxie	9	0,9%	2	0,9%	2	0,4%	1	0,3%	0	0,0%	14
Fieber	7	0,7%	1	0,4%	5	1,0%	0	0,0%	0	0,0%	13

5. Geographische Verteilung

Anhand der übermittelten PLZ des Pferdebesitzers bzw. der einsendenden Tierarztpraxis/-klinik konnten Rückschlüsse auf den Standort des Pferdes gezogen werden. Für die Analyse der regionalen Verteilung aller positiv befundenen Serumproben aus Deutschland ($n = 150$; 13,1 %) wurden diese wie in Kapitel IV. 1. geschildert den Postleitzonen von 0 bis 9 zugeordnet. Wie bereits erläutert, fanden die aus den Laboren übermittelten Serumproben ($n = 929$) aus denselben Gründen auch in dieser Auswertung keine Berücksichtigung. Eine Übersicht der ermittelten prozentualen Werte positiver Serumproben ist in Abbildung 11 dargestellt, wobei sich die Werte auf die Anzahl der aus den jeweiligen Postleitzonen eingesandten Proben beziehen.

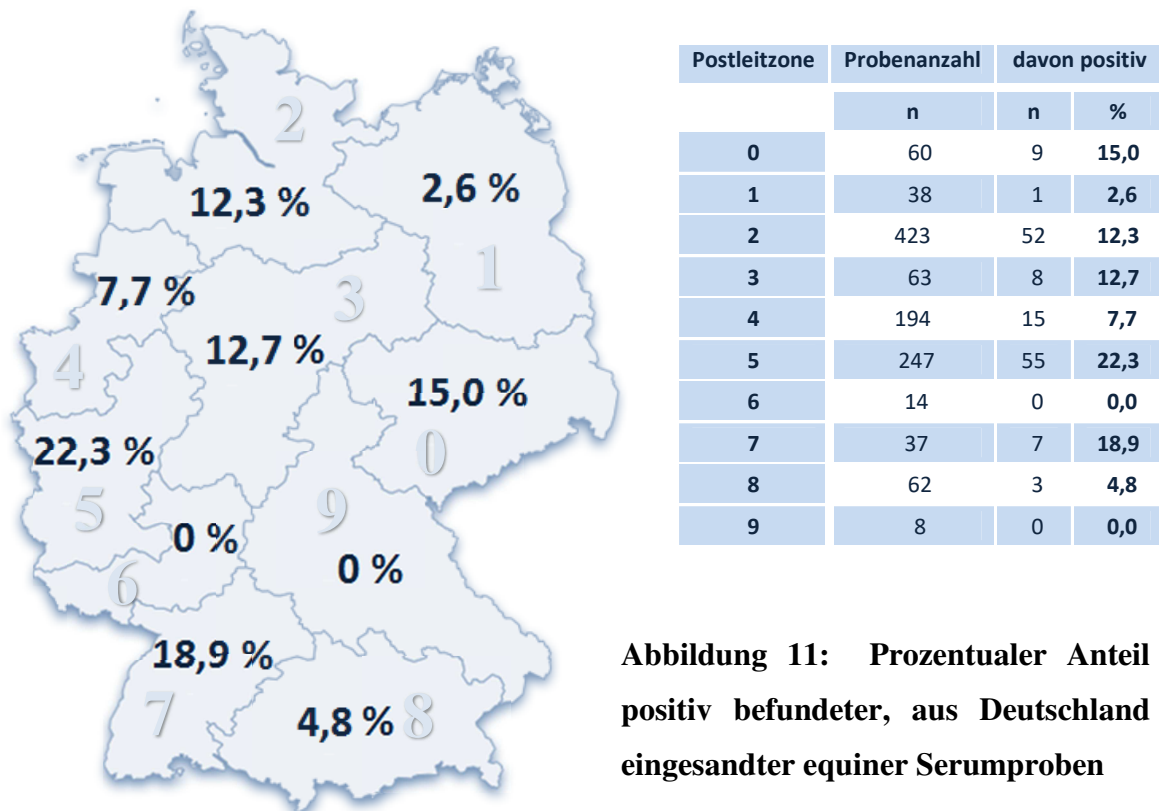


Abbildung 11: Prozentualer Anteil positiv befundeter, aus Deutschland eingesandter equiner Serumproben

In $n = 60$ Fällen der als seropositiv interpretierten Proben ($n = 150$) fanden sich in der Anamnese Angaben zu klinischen Veränderungen der untersuchten Pferde. Keine Angaben zu klinischen Erscheinungen enthielten $n = 87$ Anamnesebögen; in $n = 3$ Fällen wurde darauf verwiesen, dass das zu untersuchende Pferd keine klinischen Veränderungen zeigt. Eine Übersicht dieser Verteilung auf die verschiedenen Postleitzonen ist in Tabelle 8 aufgelistet. Am häufigsten traten als Einzelercheinungen Lahmheit ($n = 12$) mit einer ($n = 1$) wechselnden Lahmheit, intermittierender Lahmheit ($n = 5$) und undifferenzierte Lahmheit ($n = 6$) auf, wobei die Hälfte dieser Befunde ($n = 6$) in Postleitzone 2 mit der höchsten Anzahl an Einsendungen ($n = 423$) auftrat.

Hinsichtlich des Auftretens mehrerer Veränderungen konnte eine auffallend häufige Beteiligung klinischer Manifestationen des Bewegungsapparates in n = 28 Fällen beobachtet werden. Überwiegend wurde der Komplex aus verminderter Leistungsbereitschaft und Lahmheiten herausgefiltert (n = 10), gefolgt von Lahmheit und verspannter Muskulatur (n = 2) bzw. eine durch steifen Gang geprägte Lahmheit (n = 2).

Tabelle 8: Übersicht seropositiv befundeter Equiden mit klinischen Erscheinungen pro Postleitzone

PLZ	Proben gesamt	positive Proben	mit Klinik
0	60	9	4
1	38	1	0
2	423	52	25
3	63	8	6
4	194	15	8
5	247	55	12
6	14	0	0
7	37	7	4
8	62	3	1
9	8	0	0

V. DISKUSSION

Die Existenz einer klinischen LB beim Pferd wird von Tierärzten und Pferdebesitzern häufig angezweifelt (GALL & PFISTER, 2006), wohingegen in Fachkreisen trotzdem die Frage der Überdiagnose einer equinen LB diskutiert wird (BARTOL, 2013). Als mögliche Ursache hierfür kommt die diffizile Diagnosestellung einer LB insbesondere bei Pferden aufgrund meist unvollständiger Vorberichte, unklarer klinischer Krankheitsverläufe sowie oft ungenügender Prophylaxemaßnahmen in Betracht. Um die Objektivität der Diskussion hinsichtlich des Vorkommens klinisch manifester Borrelieninfektionen bei Pferden zu wahren, kommt serologischen Nachweisverfahren, die in der Lage sind, aktive Infektionen mit hochspezifischen Markern zuverlässig zu erfassen, um deren klinische Relevanz einschätzen zu können, zentrale Bedeutung zu.

1. Betrachtung serologischer Ergebnisse

Die Streuung des Großteils der KELA-Einheiten, welche sich anhand des ausgewerteten Datenmaterials in der hier vorliegenden Arbeit in den ermittelten serologischen Befundkategorien („negativ“ 53,9 – 181,7; „grenzwertig“ 71,8 – 222,6; „schwach positiv“ 94,6 – 283,0; „positiv“ 176,5 – 408,9; „Impfreaktion“ 150,5 – 629,0) ergab, veranschaulicht die enorme Bedeutung der zusätzlichen Untersuchung des Probenmaterials mit einem hochspezifischen Diagnostikum wie WB oder LIA, um exaktere serologische Resultate zu erzielen.

Die Ergebnisse der als serologisch positiv befundeten $n = 303$ Tiere (14,5 %) der untersuchten Kohorte gelten als hinweisend für das Vorhandensein einer aktiven LB-Infektion und führen vor Augen, dass eine deutlich geringere Rate infektionsspezifischer AK, welche ein aktuelles Krankheitsgeschehen nahelegen, ermittelt wurde, als von den Einsendern erwartet. Des Weiteren lässt in diesem Zusammenhang die geringe Anzahl seropositiv befundeter Equiden pro Postleitzone aus Deutschland (siehe Kapitel 5., Abbildung 11 und Tabelle 8) die Überschätzung des Vorkommens einer Borrelieninfektion bei den beprobten Pferden durch die Einsender zu. Zudem implizieren diese Resultate trotz des hohen prozentualen Anteils serologisch nicht negativer Equiden (50,6 %) an der gesamten Kohorte eine vergleichbar geringe Infektionsrate (14,5 %). Anders formuliert, lag lediglich bei 28,7 % ($n = 303$) der als nicht negativ identifizierten Equiden ($n = 1.058$) aufgrund deren serologischen Ergebnisse der Hinweis auf eine aktive LB-Infektion vor.

Diese Resultate untermauern die große Bedeutung der Bestimmung hochspezifischer AK mit einem speziesspezifischen Immunoblot als verlässlichste Methode des indirekten Erregernachweises für eine exaktere Identifikation seropositiver Equiden. Insbesondere bei Proben mit grenzwertigen oder erhöhten KELA-Einheiten erweist sich dieser neben dem C₆-Peptid-Schnelltest als fähig, die Spezifizierung der Immunreaktionen durch Reaktionen gegen infektionsspezifische Borrelienproteine sichtbar zu machen. Dies belegt u. a. auch eine Untersuchungsreihe mit n = 87 Pferdeseren, in welcher mittels Milenia-Blot-Borrelia IgG Test (MIDBO IgG-Kit 30 TESTS: DPC Bierman GmbH) hauptsächlich AK gegen Antigene mit den Molekulargewichten 34 (OspB), 41, 60, 66, 72 und 93 kDa bei den als positiv interpretierten Befunden detektiert wurden (DZIERZECKA & KITA, 2001a). Das Auftreten von gegen 41 kDa große Antigene gerichtete AK in 55,5 % der als negativ befundenen Proben veranlasste die Autoren, die Spezifität dieser Proteinbande als minimal einzustufen. Der Nachweis von Proteinen der Größe 41 kDa wird auch von anderen Autoren als unspezifische, gegen Flagellenproteine gerichtete Immunreaktion (KRUPKA, 2012) sowie als Indikator für eine Kreuzreaktivität mit gegen Leptospiren gerichteten Antikörpern im Lysat-AG-WB gewertet (SHIN et al., 1993). Als spezifische Infektionsmarker equiner Immunreaktionen im Lysat-AG-WB gelten neben rekombinant erzeugtem VlsE Proteine mit einem Molekulargewicht von ca. 30-31, 39, 43 sowie 58 kDa. Im LIA (Borrelia Veterinär plus OspA LINE; Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) erwiesen sich das Protein DbpA sowie die Proteinbandenkombinationen VlsE-Mix horse, DbpA und p83 als infektionsspezifische Marker (KRUPKA, 2012).

Als Ergänzung der Zweistufen-Diagnostik wird der auf dem ELISA-Prinzip basierende C₆-Peptid-Schnelltest beschrieben, welcher den Nachweis anthropoider, humaner, caniner sowie muriner LB-Infektionen durch gegen das synthetische C₆-Peptid gerichtete AK ermöglicht (LIANG et al., 1999a; LIANG & PHILIPP, 1999). Im Vergleich mit dem WB wird dem SNAP® 4Dx eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 95 % bei der Detektion von AK gegen *Bbsl* in Serumproben von Pferden zugeschrieben (CHANDRASHEKAR et al., 2008). Zu einem nicht ganz übereinstimmenden Resultat kommen Johnson et al. (JOHNSON et al., 2008) in zwei neunmonatigen Studien mit experimentell infizierten Ponys. Im Gegensatz zum WB ermittelten sie eine Sensitivität von 63 % bei einer Spezifität von 100 % für den SNAP® 4Dx.

Die in der hier vorliegenden Arbeit sowohl mittels Lysat-AG-WB als auch via kommerziellem WB mit rekombinanter, aufgesprüheter VlsE-Bande sowie durch LIA und C₆-Peptid-Schnelltest ermittelten seropositiven Befunde weisen ein weitestgehend den o. g. Veröffentlichungen entsprechendes Bandenmuster auf. So erfolgte die positive Befundung equiner Seren bei Vorliegen deutlicher Signale an mindestens einer der Banden p14, 17 (DbpA), 30, 39, 43, 58 oder 100 im Lysat-AG-WB in Verbindung mit einem positiven Ergebnis für *Bbsl* im SNAP® 4Dx. Außerdem wurden Seren bei Vorhandensein deutlicher Signale an mindestens zwei der erwähnten infektionsspezifischen Banden mit oder ohne zusätzlich vorhandenen Signalen an nicht infektionsspezifischen Banden auch bei negativem Resultat im C₆-Peptid-Schnelltest als positiv interpretiert. Mit Verwendung eines kommerziellen WB mit zusätzlich aufgesprühtem VlsE ab Mai 2007 galt neben positiven Reaktionen an den o. g. spezifischen Banden eine deutliche Reaktion an der VlsE-Bande als spezifischer Infektionshinweis. Nach Durchführung einer internen Validierungsstudie des Line-Testsystems (*Borrelia Veterinär plus OspA LINE*; Sekisui Virotech GmbH, Rüsselsheim, Germany) wurden mittels diesem detektierte Serumproben bei Vorhandensein von Signalen an der DbpA-Bande sowie bei VlsE in Kombination mit den Banden p83 und/oder DbpA als auch kombinierte Signale an den Proteinbanden VlsE Mix horse + DbpA + p83 als infektionsspezifisch und somit hinweisend für eine Infektion mit Erregern des *Bbsl*-Komplexes interpretiert.

Die serologischen Resultate dieser Arbeit weichen insbesondere hinsichtlich der Seroprävalenz jedoch teilweise signifikant von einigen in der Literatur veröffentlichten Ergebnissen ab. Als mögliche Erklärung hierfür kommt in Betracht, dass die Ergebnisse diverser Veröffentlichungen zum Vorkommen einer LB bei Pferden aus dem serologischen AK-Nachweis via IFAT, sowie dem direkten Erregernachweis mittels PCR und Kultivierung resultieren. Die Angaben zu den via IFAT ermittelten serologisch positiven Pferden in der Literatur variieren von 5,3 % und 12,8 % (MAGNARELLI et al., 1988), 24 % (MARCUS et al., 1985) bis 33 % (SCHÖNERT et al., 2008) über 47,9 % (LIEBISCH et al., 1999) bzw. 48 % (GERHARDS & WOLLANKE, 1996) hin zu 75 % (LINDENMAYER et al., 1989). Hinsichtlich der Zuverlässigkeit serologischer Testverfahren für die LB-Diagnostik bei Pferden kam eine Studie zu dem Ergebnis, dass der IFAT zwar die höchste Tendenz hat, das Vorliegen einer LB-Infektion nachzuweisen, im Vergleich zu dem in der Studie verwendeten ELISA (MRL DIAGNOSTICS, No EL0400G, *Borrelia burgdorferi* Veterinary ELISA

No. 122.00 Genzyme Virotech GmbH) jedoch durch eine wesentlich höhere Rate falsch-positiver Ergebnisse auffiel (DZIERZECKA & KITA, 2001b). Der bereits von Burgdorfer und Mitarbeitern (BURGDORFER et al., 1982) entwickelte IFAT hat sich aufgrund seiner hohen Sensitivität zwar frühzeitig in der Borrelien-Diagnostik etabliert, erschwert allerdings durch die Detektion kreuzreaktiver AK, die gegen Leptospiren, Spirochäten aus dem Magen-Darm-Trakt sowie gramnegative Enterobakterien gerichtet sein können (MAGNARELLI et al., 1987; KÄSBOHRER & SCHÖNBERG, 1990; TALASKA, 1998), die spezifische Diagnostik. Aufgrund dessen Unfähigkeit zwischen geimpften Individuen und einer Feldinfektion zu unterscheiden (LITTMAN et al., 2006) sowie der mangelnden Vergleichbarkeit der Ergebnisse wird der IFAT mittlerweile als ungeeignetes Diagnostikum angesehen (CRAFT et al., 1984; STRAUBINGER, 2015). In Anbetracht der möglichen Detektion kreuzreaktiver AK ist deshalb davon auszugehen, dass es sich bei einem Großteil der überwiegend in seroepidemiologischen Studien beschriebenen klinischen Veränderungen bei Pferden lediglich um Verdachtsfälle handelt, die aufgrund des Nachweises der via IFAT detektierten AK gegen Borrelien mit einer LB in Verbindung gebracht wurden. Untermauert wird diese Annahme durch die partielle Deckung der Bandbreite klinischer Merkmale, die von den Autoren mit dem Vorhandensein einer LB-Infektion assoziiert wurden, mit den in dieser Studie festgestellten Zusammenhängen.

2. Analyse klinischer Befunde

Dem Datenmaterial, das für die Erstellung dieser Arbeit zur Auswertung herangezogen wurde, konnte hinsichtlich der vorberichtlich dokumentierten Klinik aller untersuchten Pferde eine Vielfalt von insgesamt 53 verschiedenen klinischen Erscheinungen entnommen werden. Entsprechend der in der Fachliteratur übereinstimmend am häufigsten in Zusammenhang mit einer Borrelieninfektion erwähnten klinischen Veränderungen bei Pferden (siehe Kapitel 3.4.2.) wird im Folgenden auf die am meisten in der hier vorliegenden Studie eruierten Krankheitsanzeichen eingegangen.

So fand sich lediglich bei $n = 2$ Pferden (RKS-B-7.593, RKS-B-10.231) in der Anamnese der Verweis auf das Auftreten einer equinen rezidivierenden Uveitis (ERU), welches bereits in früheren Studien in Zusammenhang mit einer Borrelieninfektion bei Pferden beschrieben wurde (LIEBISCH et al., 1999; PRIEST et al., 2012; JOHNSTONE et al., 2016). Es handelt sich in beiden Fällen um Wallache, ohne dokumentierte Zeckenexposition. Obwohl in einem Fall ein erhöhter KELA-Wert

(698,0) erfasst wurde, konnten im nachfolgend durchgeführten Immunoblot in beiden Fällen keine infektionsspezifischen Banden nachgewiesen werden. Einige Autoren beschreiben Augenmanifestationen in Form von Lidödem, Corneatrübung, Keratitis, Uveitis, Choroiditis (LIEBISCH et al., 1999; PRIEST et al., 2012; JOHNSTONE et al., 2016) sowie Panuveitis (BURGESS et al., 1986), die sie mit dem Vorhandensein von LB-Erregern in Verbindung bringen, wohingegen andere den Zusammenhang zwischen dem Vorkommen einer ERU sowie erhöhten Borrelien-AK-Titern nicht bestätigen konnten (GERHARDS & WOLLANKE, 1996). In Anbetracht dessen ist davon auszugehen, dass das Auftreten der ERU im Fall der beschriebenen n = 2 Wallache nicht in direktem Zusammenhang mit einer Borrelieninfektion steht.

Angaben über das in der Literatur postulierte Auftreten von Reproduktionsstörungen, Aborten (SORENSEN et al., 1990) und einer erhöhten Fohlensterblichkeitsrate (BURGESS et al., 1988) konnten in dieser Studie keinem der den Blutproben beigefügten Vorberichten entnommen werden.

Über das Auftreten dermatologischer Veränderungen, die in Verdacht stehen, mit einer equinen Borrelieninfektion gekoppelt zu sein, existieren nur wenige Nachweise in der Literatur (MAGNARELLI et al., 1988; LIEBISCH et al., 1999; CHANG et al., 2000b; SEARS et al., 2012). In der vorliegenden Arbeit konnten bei n = 21 Pferden Hautveränderungen ausgemacht werden (siehe Tabelle 9). Das Auftreten von Hautveränderungen in Zusammenhang mit einer LB ist ausführlich in der Humanmedizin, insbesondere in Form des EM, dokumentiert (NADELMAN & WORMSER, 1998). Untersuchungen an Hunden weisen darauf hin, dass sich diese Form der Hautveränderung bei Tieren nach einem Zeckenstich nicht ausbildet. Es ist anzunehmen, dass es sich bei einer auftretenden Rötung um eine Hautreizung, bedingt durch akute, lokale Entzündungsreaktionen, handelt (STRAUBINGER et al., 1998; KRUPKA et al., 2009). Lokale Entzündungsreaktionen der Haut nach einem Zeckenstich konnten in dieser Arbeit bei n = 10 Tieren, darunter n = 4 Pferde (RKS-B-2.563, RKS-B-3.101, RKS-B-4.891, RKS-B-7.322) mit schwach positiver Serologie ausgemacht werden.

Hierunter fand sich ein Wallach (RKS-B-10.205) mit serologischem Hinweis auf eine aktive Borrelieninfektion, der nach Entfernung einer Zecke aus der Präputialregion mit lokaler Entzündungsreaktion in Form von Schwellung reagierte. In diesem Fall ist davon auszugehen, dass es sich hierbei möglicherweise tatsächlich um eine durch Borrelien verursachte Reaktion handelt. Dafür sprechen auch die in Erscheinung

getretene Lethargie, welche sich in verminderter Leistungsbereitschaft äußerte, sowie ein positives serologisches Ergebnis im Zweistufentest mit deutlich positiven Signalen bei OspC, 39 kDa, 83 kDa sowie an der VlsE-Bande im LIA. Das stumpfe Haarkleid, welches bei einem weiteren männlichen Tier (RKS-B-2.177) mit deutlich positiver Serologie Erwähnung fand, ist höchstwahrscheinlich aufgrund der zusätzlich beschriebenen klinischen Merkmale Anorexie, Apathie, gesteigerte Nervosität sowie schmerzende Muskulatur im Rückenbereich als unspezifische Begleiterscheinung zu interpretieren, welche in keinem konkreten Zusammenhang mit einer Borrelieninfektion steht. Vielmehr findet ein stumpfes Haarkleid in Zusammenhang mit mangelnder Pflege, ausgiebiger Weidehaltung sowie als unspezifisches Indiz einer Erkrankung Erwähnung (BARTMANN CP et al., 2010). Die Fellwechselprobleme bei einem zudem in der vorliegenden Arbeit beschriebenen männlichen Individuum (RKS-B-2.624) mit positiver Borrelien-Serologie sind in Zusammenhang mit den übermittelten hämatologischen Befunden (Eosinophilie, erhöhte Leberenzyme, Hypoglykämie, Hyperlipämie) sowie dem parallelen Auftreten gehäufte Hufrehe mit großer Wahrscheinlichkeit auf eine endokrinologische Krankheitsursache zurückzuführen (HOOD, 1999; MÖSTL, 2012). Es ist zwar aufgrund der deutlich positiven Signale im Lysat-AG-WB (deutliche Signale an den Banden p14, 21, 23, 39, 41, 58, 60, 66 und 83) nicht auszuschließen, dass sich das Pferd zum Zeitpunkt der Blutentnahme mit Borrelien auseinandergesetzt hat, jedoch sind die erwähnten klinischen Erscheinungen untypisch für die Manifestation einer equinen Borrelieninfektion. Da die bei einem zusätzlichen männlichen Tier (RKS-B-6.382) erwähnte verminderte Hautelastizität ebenfalls untypisch für eine aktive Borrelieninfektion ist, jedoch in diesem Fall in Kombination mit Lahmheit auftrat, ist – in Anbetracht des serologischen Befundes (hochgradig positive Signale bei p14, 17, 21, 23, 30, 39, 41, 58, 66, 83 und 100 sowie VlsE) – das Vorliegen einer Borrelieninfektion nicht unwahrscheinlich.

Das Auftreten von Urticaria (RKS-B-2.423), sowie Ekzem (RKS-B-3.832) und Juckreiz (RKS-B-2.829 und RKS-B-3.748) ist in den hier bewerteten Fällen nicht in Zusammenhang mit einer Borrelieninfektion zu sehen. Untermauert wird diese These durch die sehr schwachen bis negativen Signale im Immunoblot.

Tabelle 9: Identifizierte Hautveränderungen aller untersuchten Pferde

Pferd	Rasse	Alter	Ge- schlecht	KELA	Immuno- blott	VlSE	Klinik	Zecken- stich
RKS-B-1.744	Andalusier	6	m	93,9	(-)		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-1.763	k. A.	k. A.	w	13,2	n. d.		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-1.798	k. A.	k. A.	k. A.	64,8	(-)		stumpfes Fell Lahmheit ohne spezifische Angabe verminderte Leistungsbereitschaft Anorexie schmerzende Rückenmuskulatur	k. A.
RKS-B-1.956	k. A.	k. A.	m	77,9	(-)		stumpfes Fell	k. A.
RKS-B-2.177	k. A.	k. A.	m	477,3	(+/-)		stumpfes Fell Anorexie Apathie gesteigerte Nervosität schmerzende Rückenmuskulatur	k. A.
RKS-B-2.253	Warmblut	4	w	252,0	(+/-)		Fellwechselprobleme intermittierende Lahmheit Anorexie Husten	k. A.
RKS-B-2.376	k. A.	28	m	214,7	(-)		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-2.423	k. A.	10	m	379,2	(+/-)		Urticaria	k. A.
RKS-B-2.563	Warmblut	26	m (W)	248,0	(+)		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-2.624	k. A.	k. A.	m	475,9	(+)		Fellwechselprobleme Hufrehe	k. A.
RKS-B-2.829	Friese	k. A.	k. A.	139,5	(-)		Pruritus	k. A.
RKS-B-3.023	Haflinger	4	m	2,8	(-)		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-3.101	Warmblut	11	m	419,2	(+/-)		lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-3.748	k. A.	17	w	31,4	(+/-)		Pruritus Apathie	k. A.
RKS-B-3.832	k. A.	17	w	243,1	(-)		Ekzem	k. A.
RKS-B-4.890	Warmblut	12	m (W)	58,2	(-)	(-)	stumpfes Fell verminderte Leistungsbereitschaft	k. A.
RKS-B-4.891	dt. Reitpony	6	w	162,2	(+)	(+)	lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-5.553	k. A.	k. A.	m	45,7	(+)	(-)	lokale Entzündungsreaktion der Haut	ja
RKS-B-6.382	Warmblut	11	m	210,6	(+++)	(++)	verminderte Hautelastizität Lahmheit ohne spezifische Angabe	k. A.
RKS-B-7.322	Quarter Horse	12	m (W)	129,9	(+/-)	(+/-)	lokale Entzündungsreaktion der Haut gesteigerte Aggressivität gesteigerte Nervosität	ja
RKS-B-10.205	Friese	15	m (W)	618,4	(++)	(+)	lokale Entzündungsreaktion der Haut verminderte Leistungsbereitschaft Fieber	ja

Die bisher in der Literatur am häufigsten in Zusammenhang mit einer möglichen Borrelioseninfektion bei Pferden erwähnten klinischen Erscheinungen umfassen Manifestationen am Bewegungsapparat, unspezifische Veränderungen des Allgemeinbefindens sowie Hinweise auf eine vorliegende Störung im ZNS (BURGESS et al., 1986; BURGESS & MATTISON, 1987; MAGNARELLI et al., 1988; BROWNING et al., 1993; HAHN et al., 1996; MAGNARELLI et al., 1997; SCHÖNERT et al., 2008; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; PRIEST et al., 2012; BARTOL, 2013; PASSAMONTI et al., 2015). Die im Rahmen dieser Arbeit den Vorberichten der eingesandten Blutproben entnommen klinischen Merkmale bestätigten

diese Erkenntnisse weitestgehend. Dabei offenbarten sich diese Erscheinungen sowohl einzeln als auch in Kombination miteinander oder anderen meist unspezifischen Merkmalen.

So ergab die Auswertung dokumentierter klinischer Erscheinungen in allen serologischen Kategorien am häufigsten Lahmheiten unterschiedlicher Ausprägung (siehe Kapitel IV. 4.). Als weitere, alleine in Erscheinung tretende klinische Merkmale des Bewegungsapparates wurden vermehrt gefüllte Gelenke, auffällig steifer Gang sowie verspannte, schmerzende Muskulatur vornehmlich im Rückenbereich und Hufrehe dokumentiert. Hiervon traten bei Pferden mit positiver Borrelien-Serologie Hufrehe und Muskelverspannungen bzw. schmerzende Muskulatur bei jeweils $n = 2$ Pferden sowie ein von Steifheit geprägtes Gangbild bei einem Tier auf. Bei der Betrachtung solitär in Erscheinung tretender klinischer Merkmale des muskuloskelettalen Systems muss jedoch berücksichtigt werden, dass das Vorkommen klinischer Veränderungen des Bewegungsapparates als Einzelercheinung primär differentialdiagnostischer Abklärung bedarf. Insbesondere bei Equiden mittleren und höheren Alters manifestieren sich Alters- und Verschleißerscheinungen, abhängig von Nutzungsart und Rasse, häufig am Bewegungsapparat ohne dass eine infektiöse Ursache deren Auslöser darstellen muss (BROSNAHAN & PARADIS, 2003; SILVA & FURR, 2013). Dies verdeutlichen auch die hier erfassten Daten seropositiver Pferde hinsichtlich deren dokumentierten Alters. So ergab sich in der Altersgruppe der 6-15 jährigen Pferde ($n = 315$), welche den größten Anteil der gesamten Kohorte darstellten, für $n = 44$ Individuen eine positive Borrelienserologie, davon lediglich in $n = 17$ Fällen mit Vermerk klinischer Erscheinungen des Bewegungsapparates (Lahmheit in $n = 16$ Fällen, Muskelverspannungen in $n = 1$ Fall). Bei Pferden, die zum Untersuchungszeitpunkt älter als 15 Jahre alt waren ($n = 125$), konnte in $n = 22$ Fällen ein deutlich seropositives Ergebnis eruiert werden, worunter sich $n = 11$ Tiere mit klinischer Manifestationen im muskuloskelettalen System, unterteilt in $n = 10$ Individuen mit Lahmheiten und ein Pferd, welches ein von Steifheit geprägtes Gangbild zeigte, befanden. Zudem fanden sich in derselben Altersgruppe $n = 50$ Individuen mit negativer Serologie, darunter $n = 21$ Pferde mit Lahmheiten, $n = 1$ Pferd mit einem von Steifheit geprägten Gangbild sowie $n = 1$ Tier mit vermehrt gefüllten Gelenken. In der Kategorie der als serologisch grenzwertig befundeten Equiden dieser Altersgruppe ($n = 18$) konnten $n = 3$ Tiere mit Lahmheiten sowie $n = 1$ Pferd mit steifem Gang ausgemacht werden. Unter den als serologisch schwach positiv kategorisierten Pferden

(n = 35) traten in n = 8 Fällen Lahmheiten sowie vermehrt gefüllte Gelenke und ein von Steifheit geprägtes Gangbild bei jeweils n = 1 Individuum auf.

Solitäre Veränderungen des Allgemeinbefindens beschränkten sich in dieser Arbeit auf das Vorkommen von Abgeschlagenheit bzw. Müdigkeit resultierend in Leistungsinsuffizienz, sowie Fieber, Kachexie, Anorexie und Apathie. Lediglich n = 4 Pferde der als serologisch positiv kategorisierten Tiere zeigten als alleiniges klinisches Merkmal verminderte Leistungsbereitschaft. Der Großteil der von den übrigen klinischen Veränderungen betroffenen Tiere befand sich in der Kategorie „negativ“ mit n = 22 von verminderter Leistungsbereitschaft betroffenen Pferden, n = 7 Tieren die Fieber zeigten, n = 4 Individuen bei denen Kachexie auftrat, n = 2 Equiden mit Apathie sowie n = 1 Pferd mit Anorexie.

Als klinische Hinweise, welche auf eine vorliegende Störung im ZNS deuten, konnten in dieser Untersuchung im einzelnen Ataxie, Headshaking, Muskelatrophie sowie epilepsieartige Anfälle (Krämpfe, Paresen) ermittelt werden. Lediglich bei n = 1 Tier mit positiver Serologie fand sich der Verweis auf Ataxie als alleiniges klinisches Merkmal in der Anamnese. Der von einigen Autoren beschriebene Zusammenhang zwischen einer equinen Neuroborreliose und diesbezüglich spezifischen klinischen Anzeichen (BURGESS & MATTISON, 1987; HAHN et al., 1996; JAMES et al., 2010; IMAI et al., 2011; JOHNSTONE et al., 2016) konnte in dieser retrospektiven Analyse nicht nachgewiesen werden. Das Auftreten einer Ataxie als dominantes Merkmal trat in n = 4 Fällen gemeinsam mit verminderter Leistungsbereitschaft in Erscheinung, wovon in einem serologisch positiv interpretierten Fall (n = 1) das zusätzliche Auftreten von Lahmheit und Fieber mit dokumentierter Zeckenexposition beschrieben ist. Es ist in diesem Fall aufgrund der beschriebenen klinischen Veränderungen in Kombination mit vorherigem Zeckenkontakt sowie positiver Serologie sehr wahrscheinlich von einer Borrelieninfektion auszugehen, jedoch kann in diesem Zusammenhang nicht die Rede von einer Neuroborreliose sein.

Auffallend in Erscheinung trat die Tatsache, dass die häufigste Kombination klinischer Erscheinungen in allen serologischen Kategorien aus verminderter Leistungsbereitschaft und Lahmheiten bestand (n = 62), wobei intermittierende Lahmheiten in dieser Konstellation dominierten (n = 42). In n = 20 Fällen wiesen die Pferde mit dieser Kombination in der Borrelien-Serologie ein negatives Ergebnis auf, bei n = 11 Fällen wurde das serologische Ergebnis insgesamt als positiv interpretiert (grenzwertig: n = 5, schwach positiv: n = 6). Diese Erkenntnisse lassen einerseits darauf schließen, dass das

Vorkommen der Kombination dieser beiden klinischen Merkmale in Zusammenhang mit dem Nachweis infektionsspezifischer Borrelien-AK auf eine aktive Borrelieninfektion hinweisen. Andererseits demonstrieren sie auch, dass das Auftreten dieser Kombination unspezifischer Veränderungen nicht als verlässliches Merkmal für das Vorhandensein einer equinen Borrelieninfektion gewertet werden kann.

VI. ZUSAMMENFASSUNG

Die zielgerichtete Borreliendiagnostik bei Pferden wird durch Schilderung variabler klinischer Veränderungen, fehlende Beschreibung eines einheitlichen Krankheitsbildes, mangelnde Standardisierung der Untersuchungsmethoden sowie die Absenz gesicherter Zahlen zur Häufigkeit von equinen Borrelieninfektionen erschwert. Obwohl die Assoziation klinischer Erscheinungen mit dem Vorhandensein hoher Seropositivität bei Equiden aus Endemiegebieten von *I. ricinus* beschrieben ist, scheint der Verlauf einer Borrelieninfektion meist unapparent.

Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen vermuten, dass sich keine Assoziation zwischen hohen AK-Spiegeln und damit in Verdacht stehenden klinischen Merkmalen bei Equiden herstellen lässt. Die Anzahl serologisch positiv befundeter Equiden zeigt, dass eine geringere Rate infektionsspezifischer AK, welche das Vorhandensein einer equinen Borrelieninfektion nahelegen, nachgewiesen wurde, als von den Einsendern erwartet. Die verhältnismäßig geringe Anzahl seropositiver Equiden pro Postleitzone suggeriert die Überschätzung des Vorkommens einer Borrelieninfektion bei Pferden in Deutschland. Für eine equine LB-Infektion charakteristische Merkmale, anhand derer sich diese eindeutig identifizieren ließe, ergaben sich anhand des Datenmaterials nicht. Vielmehr konnten die bereits postulierten, mit einer Borrelieninfektion bei Pferden assoziierten, klinischen Erscheinungen weitestgehend verifiziert werden. Demnach scheint sich die Infektion bei Equiden vorwiegend im muskuloskelettalen System meist in Form intermittierender Lahmheiten zu manifestieren. Außerdem fiel das gehäufte Auftreten unspezifischer Veränderungen des Allgemeinbefindens auf – primär Leistungsinsuffizienz, meist hervorgerufen durch Müdigkeit oder Abgeschlagenheit. Zudem lassen die Resultate dieser Arbeit einen überwiegend subklinischen Infektionsverlauf bei Pferden vermuten.

Hinsichtlich der Zuverlässigkeit alternativer serologischer Testverfahren für die LB-Diagnostik haben sich bisher aufgrund deren unzureichenden Spezifität sowie oftmals mangelnden Vergleichbarkeit der Ergebnisse weder IFAT, noch LTT oder ELISPOT in der Routinediagnostik durchgesetzt. Somit liefert der serologische Nachweis infektionsspezifischer AK mittels Zweistufentest und ergänzendem C₆-Peptid-Schnelltest einen wichtigen Hinweis auf ein Infektionsgeschehen mit *B. burgdoferi*, kann jedoch keine komplementäre klinische Diagnostik ersetzen. Serologische Befunde

müssen daher im Kontext mit vorhandener Klinik sowie vorberichtlicher Zeckenexposition interpretiert werden. Die Diagnose sollte zudem nach Ausschluss diverser Differentialdiagnosen erfolgen und kann durch die Besserung klinischer Erscheinungen spätestens innerhalb einer Woche nach eingeleiteter Antibiose mit Oxytetracyclin, Cephalosporinen oder Penicilin gestützt werden.

VII. SUMMARY

Targeted diagnosis of borreliosis is complicated by the description of variable clinical findings in horses, the lack of description of a standard disease pattern as well as the lack of standardization of examination methods and the absence of assured numbers on the incidence of equine Lyme disease. Although the association of clinical signs with the presence of high seropositivity in equids from endemic areas of *I. ricinus* is described, the course of a borrelia infection usually appears to be unapparent in equids.

The results obtained in this study suggest that there is no direct association between the presence of high antibody levels which suggest an infection with *Bbsl* and clinical findings suspected for borrelia infection in equids. Contrary to the expectations of the sending institutions, the number of serologically positive equids suggests that a lower rate of infection-specific antibodies, which indicates the presence of an equine borrelia infection, was detected. The relatively small number of seropositive equids per mailing zone suggests an overestimation of the incidence of borrelia infection in horses in Germany. Based on the data material none characteristic manifestations of an active equine borrelia infection could be determined, to be use to identify such an infection unambiguously. Instead the already postulated clinical findings attributed to a possible borrelia infection in horses could largely be confirmed. Thus, an active borrelia infection in equids predominantly manifests in the musculoskeletal system mostly in the form of intermittent lameness. Furthermore, accumulated occurrence of predominantly nonspecific changes in general condition – primarily a result of performance impairment, usually caused by fatigue – was noticed. In addition, the results of this work support the assumption that the course of a borrelia infection in many horses can be subclinical.

Regarding the reliability of alternative serological test methods in LD diagnostics, so far, neither IFAT, nor LTT or ELISPOT couldn't enforce in routine diagnostics, because of the inadequate specificity as well as the lacking comparability of their results. Hence, the serological detection of infection-specific antibodies by means of the two-step test and a supplementary semiquantitative C₆ SNAP test provides the indication of an equine borrelia infection, but can not replace complementary clinical diagnostic methods. In order to support the suspicion of an active borrelia infection, serological results therefore have to be interpreted in context of clinical findings as well

as pre-recorded tick exposure. In addition, diagnosis should also be made after exclusion of various differential diagnoses and can be supported by the improvement of clinical signs after initiation of an antibiotic therapy with oxytetracycline, cephalosporine or peniciline within one week at the latest.

VIII. LITERATURVERZEICHNIS

- Adeolu M, Gupta RS. A phylogenomic and molecular marker based proposal for the division of the genus *Borrelia* into two genera: the emended genus *Borrelia* containing only the members of the relapsing fever *Borrelia*, and the genus *Borreliella* gen. nov. containing the members of the Lyme disease *Borrelia* (*Borrelia burgdorferi* sensu lato complex). *Antonie van Leeuwenhoek* 2014; 105: 1049-72.
- Afzelius A. Verhandlungen der dermatologischen Gesellschaft zu Stockholm. *Arch. Dermatol. Res.* 1910; 101: 404.
- Akin E, McHugh GL, Flavell RA, Fikrig E, Steere AC. The immunoglobulin (IgG) antibody response to OspA and OspB correlates with severe and prolonged Lyme arthritis and the IgG response to P35 correlates with mild and brief arthritis. *Infect. Immun.* 1999; 67: 173-81.
- Appel MJ. Lyme disease in dogs and cats. *Compend. Contin. Educ. Vet.* 1990; 12: 617-26.
- Appel MJ, Allan S, Jacobson RH, Lauderdale TL, Chang YF, Shin SJ, Thomford JW, Todhunter RJ, Summers BA. Experimental Lyme disease in dogs produces arthritis and persistent infection. *J. Infect. Dis.* 1993; 167: 651-4.
- Bärfverstedt B. Über Lymphadenosis benigna cutis: Eine klinische und pathologisch-anatomische Studie. *Acta Derm. Venereol. Suppl.* 1943; 11: 1-202.
- Baranton G, Postic D, Saint Girons I, Boerlin P, Piffaretti J-C, Assous M, Grimont P. Delineation of *Borrelia burgdorferi* sensu stricto, *Borrelia garinii* sp. nov., and group VS461 associated with Lyme borreliosis. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 1992; 42: 378-83.
- Barbour AG. Isolation and cultivation of Lyme disease spirochetes. *Yale J. Biol. Med.* 1984; 57: 521.
- Barbour AG, Hayes SF. Biology of *Borrelia* species. *Microbiol. Rev.* 1986; 50: 381.
- Barnetson R, Gawkrödger D. Zelluläre Reaktionen bei der Überempfindlichkeit vom verzögerten Typ. In: *Kurzes Lehrbuch der Immunologie*. Roitt IM, Brostoff J, Male DK, eds. Stuttgart, Deutschland: Georg Thieme Verlag 1995: 316.
- Bartmann CP, Bienert A, Deegen E, Edinger J, Feige K, Glitz F, Rötting A, Staszyc C, Tipold A, H W. Grundlagen der klinischen Propädeutik. In: *Praxisorientierte Anatomie und Propädeutik des Pferdes*. Wissdorf H, Gerhards H, Huskamp B, E D, eds. Hannover, Germany: M. & H. Schaper 2010: 861.
- Bartol J. Is Lyme disease overdiagnosed in horses? *Equine Vet. J.* 2013; 45: 529-30.
- Bauer Y, Hofmann H, Jahraus O, Mytilineos J, Simon MM, Wallich R. Prominent T cell response to a selectively *in vivo* expressed *Borrelia burgdorferi* outer surface protein (pG) in patients with Lyme disease. *Europ. J. Immunol.* 2001; 31: 767-76.
- Benach JL, Fleit HB, Habicht GS, Coleman JL, Bosler EM, Lane BP. Interactions of phagocytes with the Lyme disease spirochete: role of the Fc receptor. *J. Infect. Dis.* 1984; 150: 497-507.

- Berger BW, Johnson RC, Kodner C, Coleman L. Cultivation of *Borrelia burgdorferi* from erythema migrans lesions and perilesional skin. J. Clin. Microbiol. 1992; 30: 359-61.
- Bernard W, Cohen D, Bosler E, Zamos D. Serologic survey for *Borrelia burgdorferi* antibody in horses referred to a mid-Atlantic veterinary teaching hospital. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1990; 196: 1255-8.
- Bhide M, Yilmaz Z, Golcu E, Torun S, Mikula I. Seroprevalence of anti-*Borrelia burgdorferi* antibodies in dogs and horses in Turkey. Ann. Agric. Environ. Med. 2008; 15: 85-90.
- Boerner J (1994) Empfindlichkeitsprüfung von *Borrelia burgdorferi* gegen Antibiotika und Chemotherapeutika in vitro. Justus-Liebig-Universität, Gießen, Germany
- Bosler EM, Cohen DP, Schulze TL, Olsen C, Bernard W, Lissman B. Host responses to *Borrelia burgdorferi* in dogs and horses. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1988; 539: 221-34.
- Brosnahan MM, Paradis MR. Demographic and clinical characteristics of geriatric horses: 467 cases (1989-1999). J. Am. Vet. Med. Assoc. 2003; 223: 93-8.
- Browning A, Carter S, Barnes A, May C, Bennett D. Lameness associated with *Borrelia burgdorferi* infection in the horse. Vet. Rec. 1993; 132: 610-1.
- Bruckbauer H, Preac-Mursic V, Fuchs R, Wilske B. Cross-reactive proteins of *Borrelia burgdorferi*. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1992; 11: 224-32.
- Buchwald A. Ein Fall von diffuser idiopathischer Haut-Atrophie. Arch. Dermatol. Res. 1883; 10: 553-6.
- Burgdorfer W, Barbour AG, Hayes SF, Benach JL, Grunwaldt E, Davis JP. Lyme disease - a tick-borne spirochetosis? Science 1982; 216: 1317-9.
- Burgess B. British Columbia. Lyme disease in horses. Can. Vet. J. 1988a; 29: 393.
- Burgess E, Gillette D, Pickett J. Arthritis and panuveitis as manifestations of *Borrelia burgdorferi* infection in a Wisconsin pony. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1986; 189: 1340-2.
- Burgess E, Mattison M. Encephalitis associated with *Borrelia burgdorferi* infection in a horse. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1987; 191: 1457-8.
- Burgess E, Gendron-Fitzpatrick A (1990) Experimental infection of equines with *Borrelia burgdorferi*. Lyme Borreliosis 1990, Stockholm (Sweden), 18-21 Jun 1990
- Burgess E. Experimentally induced infection of cats with *Borrelia burgdorferi*. Am. J. Vet. Res. 1992; 53: 1507-11.
- Burgess EC, Gendron-Fitzpatrick A, Mattison M (1988) Foal mortality associated with natural infection of pregnant mares with *Borrelia burgdorferi*. Equine infectious diseases V. Proceedings of the Fifth International Conference. University Press of Kentucky, Lexington. 217-20.
- Burgess EC. *Borrelia burgdorferi* infection in Wisconsin horses and cows. Ann. N. Y. Acad. Sci. 1988b; 539: 235-43.

- Bushmich SL (1999) Lyme disease in horses. AAEP online education Lexington, Kentucky
- Butler C, Houwers D, Jongejan F, Van Der Kolk J. *Borrelia burgdorferi* infections with special reference to horses. A review. *Vet. Q.* 2005; 27: 146-56.
- Canica MM, Nato F, Merle Ld, Mazie JC, Baranton G, Postic D. Monoclonal antibodies for identification of *Borrelia afzelii* sp. nov. associated with late cutaneous manifestations of Lyme borreliosis. *Scand. J. Infect. Dis.* 1993; 25: 441-8.
- Carter S, May C, Barnes A, Bennett D. *Borrelia burgdorferi* infection in UK horses. *Equine Vet. J.* 1994; 26: 187-90.
- Champion CI, Blanco D, Skare JT, Haake D, Giladi M, Foley D, Miller JN, Lovett MA. A 9.0-kilobase-pair circular plasmid of *Borrelia burgdorferi* encodes an exported protein: evidence for expression only during infection. *Infect. Immun.* 1994; 62: 2653-61.
- Chandrashekar R, Daniluk D, Moffitt S, Lorentzen L, Williams J. Serologic diagnosis of equine borreliosis: Evaluation of an in-clinic enzyme-linked immunosorbent assay (SNAP (R) 4Dx (R)). *Int. J. Appl. Res. Vet. Med.* 2008; 6: 145-50.
- Chang Y-F, Appel M, Jacobson RH, Shin SJ, Harpending P, Straubinger R, Patrican LA, Mohammed H, Summers BA. Recombinant OspA protects dogs against infection and disease caused by *Borrelia burgdorferi*. *Infect. Immun.* 1995; 63: 3543-9.
- Chang Y-F, Novosol V, McDonough SP, Chang C-F, Jacobson RH, Divers T, Quimby FW, Shin S, Lein DH. Vaccination against Lyme disease with recombinant *Borrelia burgdorferi* outer-surface protein A (rOspA) in horses. *Vaccine* 1999; 18: 540-8.
- Chang Y-F, McDonough SP, Chang C-F, Shin K-S, Yen W, Divers T. Human granulocytic ehrlichiosis agent infection in a pony vaccinated with a *Borrelia burgdorferi* recombinant OspA vaccine and challenged by exposure to naturally infected ticks. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 2000a; 7: 68-71.
- Chang Y-F, Novosol V, McDonough S, Chang C-F, Jacobson R, Divers T, Quimby F, Shin S, Lein D. Experimental infection of ponies with *Borrelia burgdorferi* by exposure to Ixodid ticks. *Vet. Pathol.* 2000b; 37: 68-76.
- Chang Y-F, Ku Y-W, Chang C-F, Chang C-D, McDonough SP, Divers T, Pough M, Torres A. Antibiotic treatment of experimentally *Borrelia burgdorferi*-infected ponies. *Vet. Microbiol.* 2005; 107: 285-94.
- Charon NW, Goldstein SF. Genetics of motility and chemotaxis of a fascinating group of bacteria: the spirochetes. *Annu. Rev. Genet.* 2002; 36: 47-73.
- Coburn J, Leong JM, Erban JK. Integrin alpha IIb beta 3 mediates binding of the Lyme disease agent *Borrelia burgdorferi* to human platelets. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 1993; 90: 7059-63.
- Cohen D, Bosler EM, Bernard W, II DM, Eisner R, Schulze TL. Epidemiologic studies of Lyme disease in horses and their public health significance. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1988; 539: 244-57.

- Cohen N, Heck F, Heim B, Flad D, Bosler E, Cohen D. Seroprevalence of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in a population of horses in central Texas. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1992; 201: 1030-4.
- Comstock LE, Thomas DD. Characterization of *Borrelia burgdorferi* invasion of cultured endothelial cells. Microb. Pathog. 1991; 10: 137-48.
- Coyle PK, Schutzer S. Neurologic aspects of Lyme disease. Med. Clin. North Am. 2002; 86: 261-84.
- Craft JE, Grodzicki RL, Steere AC. Antibody response in Lyme disease: Evaluation of diagnostic tests. J. Infect. Dis. 1984; 149: 789-95.
- Craft JE, Fischer D, Shimamoto G, Steere A. Antigens of *Borrelia burgdorferi* recognized during Lyme disease. Appearance of a new immunoglobulin M response and expansion of the immunoglobulin G response late in the illness. J. Clin. Invest. 1986; 78: 934.
- Cullen PA, Haake DA, Adler B. Outer membrane proteins of pathogenic spirochetes. FEMS Microbiol. Rev. 2004; 28: 291-318.
- Cutler SJ, Ruzic-Sabljić E, Potkonjak A. Emerging borreliae—Expanding beyond Lyme borreliosis. Mol. Cell. Probes 2016;
- Czerkinsky C, Andersson G, Ekre H-P, Nilsson L-Å, Klareskog L, Ouchterlony Ö. Reverse ELISPOT assay for clonal analysis of cytokine production I. Enumeration of gamma-interferon-secreting cells. J. Immunol. Methods 1988; 110: 29-36.
- Dambach D, Smith C, Lewis R, Van Winkle T. Morphologic, immunohistochemical, and ultrastructural characterization of a distinctive renal lesion in dogs putatively associated with *Borrelia burgdorferi* infection: 49 cases (1987-1992). Vet. Pathol. 1997; 34: 85-96.
- De Silva AM, Telford SR, Brunet LR, Barthold SW, Fikrig E. *Borrelia burgdorferi* OspA is an arthropod-specific transmission-blocking Lyme disease vaccine. J. Exp. Med. 1996; 183: 271-5.
- De Silva AM, Zeidner NS, Zhang Y, Dolan MC, Piesman J, Fikrig E. Influence of outer surface protein A antibody on *Borrelia burgdorferi* within feeding ticks. Infect. Immun. 1999; 67: 30-5.
- Dennehy PH. Active immunization in the United States: Developments over the past decade. Clin. Microbiol. Rev. 2001; 14: 872-908.
- Des Vignes F, Piesman J, Heffernan R, Schulze TL, Stafford III KC, Fish D. Effect of tick removal on transmission of *Borrelia burgdorferi* and *Ehrlichia phagocytophila* by *Ixodes scapularis* nymphs. J. Infect. Dis. 2001; 183: 773-8.
- Dessau R, Fingerle V, Gray J, Hunfeld KP, Jaulhac B, Kahl O, Kristoferitsch W, Stanek G, Strle F. The lymphocyte transformation test for the diagnosis of Lyme borreliosis has currently not been shown to be clinically useful. Clin. Microbiol. Infect. 2014; 20: 0785-6.
- Divers T, Chang Y, Jacobson R, McDonough S. Lyme disease in horses. Comp. Cont. Educ. Pract. 2001; 23: 375-82.

- Divers T, Chang Y, McDonough P (2003) Equine Lyme Disease: A Review of Experimental Disease Production, Treatment Efficacy, and Vaccine Protection. Ed Practitioners tACotAAoE. American Association of Equine Practitioners, Lexington, Kentucky, New Orleans, Louisiana
- Divers TJ. Equine Lyme disease. J. Equine Vet. Sci. 2013; 33: 488-92.
- Dorward DW, Fischer ER, Brooks DM. Invasion and cytopathic killing of human lymphocytes by spirochetes causing Lyme disease. Clin. Infect. Dis. 1997; 25: S2-S8.
- Durrani AZ, Goyal SM, Kamal N. Retrospective study on seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* antibodies in horses in Minnesota. J. Equine Vet. Sci. 2011; 31: 427-9.
- Dzierzecka M, Kita J. The use of chosen serological diagnostic methods in Lyme disease in horses. Part II. Western blot. Pol. J. Vet. Sci. 2001a; 5: 79-84.
- Dzierzecka M, Kita J. The use of chosen serological diagnostic methods in Lyme disease in horses. Part I. Indirect immunofluorescence and enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). Pol. J. Vet. Sci. 2001b; 5: 71-7.
- Ebani VV, Bertelloni F, Pinzauti P, Cerri D. Seroprevalence of *Leptospira* spp. and *Borrelia burgdorferi* sensu lato in Italian horses. Ann. Agric. Environ. Med. 2012; 19: 237-40.
- Eckert J, Friedhoff KT, Zahner H, Deplazes P. Stamm Arthropoda (Gliederfüßer). In: Lehrbuch der Parasitologie für die Tiermedizin Stuttgart, Germany: Enke Verlag 2005: 355-60.
- Egenvall A, Franzén P, Gunnarsson A, Engvall EO, Vågsholm I, Wikström U-B, Artursson K. Cross-sectional study of the seroprevalence to *Borrelia burgdorferi* sensu lato and granulocytic *Ehrlichia* spp. and demographic, clinical and tick-exposure factors in Swedish horses. Prev. Vet. Med. 2001; 49: 191-208.
- Eicken C, Sharma V, Klabunde T, Lawrenz MB, Hardham JM, Norris SJ, Sacchettini JC. Crystal structure of Lyme disease variable surface antigen VlsE of *Borrelia burgdorferi*. J. Biol. Chem. 2002; 277: 21691-6.
- Eisner RJ, Meirs DA, Ralston SL. Lack of correlation between exposure to lyme disease (*Borrelia burgdorferi*) and pregnancy loss in mares. J. Equine Vet. Sci. 1994; 14: 102-5.
- Embers ME, Ramamoorthy R, Philipp MT. Survival strategies of *Borrelia burgdorferi*, the etiologic agent of Lyme disease. Microbes Infect. 2004; 6: 312-8.
- Embers ME, Liang FT, Howell JK, Jacobs MB, Purcell JE, Norris SJ, Johnson BJ, Philipp MT. Antigenicity and recombination of VlsE, the antigenic variation protein of *Borrelia burgdorferi*, in rabbits, a host putatively resistant to long-term infection with this spirochete. FEMS Immunol. Med. Microbiol. 2007; 50: 421-9.
- Engvall E, Perlmann P. Enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA III. Quantitation of specific antibodies by enzyme-labeled anti-immunoglobulin in antigen-coated tubes. J. Immunol. 1972; 109: 129-35.

- Evison J, Aebi C, Francioli P, Péter O, Bassetti S, Gervaise A, Zimmerli S, Weber R. Abklärung und Therapie der Lyme-Borreliose bei Erwachsenen und Kindern. *Schweiz Arzteztg* 2005; 86: 2332-8.
- FDA (2008) Summary of safety and effectiveness USA, Document Number: P070006
- Fikrig E, Telford SR, Barthold SW, Kantor FS, Spielman A, Flavell RA. Elimination of *Borrelia burgdorferi* from vector ticks feeding on OspA-immunized mice. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 1992; 89: 5418-21.
- Fingerle V, Schulte-Spechtel UC, Ruzic-Sabljić E, Leonhard S, Hofmann H, Weber K, Pfister K, Strle F, Wilske B. Epidemiological aspects and molecular characterization of *Borrelia burgdorferi* s.l from southern Germany with special respect to the new species *Borrelia spielmanii* sp. nov. *Int. J. Med. Microbiol.* 2008; 298: 279-90.
- Fingerle V. 2. Epidemiologie. Erlangen, Germany: Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit 2008; 16.07.2008: https://www.lgl.bayern.de/gesundheitschutz/infektionsschutz/infektionskrankheiten_a_z/borreliose/lyme_epidemiologie.htm. 10.08.2017.
- Fraser CM, Casjens S, Huang WM, Sutton GG, Clayton R, Lathigra R, White O, Ketchum KA, Dodson R, Hickey EK. Genomic sequence of a Lyme disease spirochaete, *Borrelia burgdorferi*. *Nature* 1997; 390: 580-6.
- Fritz CL, Kjemtrup AM. Lyme borreliosis. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003; 223: 1261-70.
- Fukunaga M, Okada K, Nakao M, Konishi T, Sato Y. Phylogenetic analysis of *Borrelia* species based on flagellin gene sequences and its application for molecular typing of Lyme disease borreliae. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 1996; 46: 898-905.
- Funk R, Pleasant R, Witonsky S, Reeder D, Werre S, Hodgson D. Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* in horses presented for Coggins testing in Southwest Virginia and change in positive test results approximately 1 year later. *J. Vet. Intern. Med.* 2016;
- Gall Y, Pfister K. Fragen zur Lyme Borreliose beim Pferd. *Prakt. Tierarzt* 2004; 4: 654-7.
- Gall Y, Pfister K. Survey on the subject of equine Lyme borreliosis. *Int. J. Med. Microbiol.* 2006; 296: 274-9.
- Gerber B, Eichenberger S, Wittenbrink M, Reusch C. Increased prevalence of *Borrelia burgdorferi* infections in Bernese Mountain Dogs: a possible breed predisposition. *BMC Vet. Res.* 2007; 3: 15.
- Gerhards H, Wollanke B. Antibody titers against *Borrelia* in horses in serum and in eyes and occurrence of equine recurrent uveitis. *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 1996; 109: 273-8.
- Gern L, Hu CM, Voet P, Hauser P, Lobet Y. Immunization with a polyvalent OspA vaccine protects mice against *Ixodes ricinus* tick bites infected by *Borrelia burgdorferi* ss, *Borrelia garinii* and *Borrelia afzelii*. *Vaccine* 1997; 15: 1551-7.

- Gern L, Estrada-Pena A, Frandsen F, Gray J, Jaenson T, Jongejan F, Kahl O, Korenberg E, Mehl R, Nuttall P. European reservoir hosts of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. Zentralbl. Bakteriologie. 1998; 287: 196-204.
- Gibson MD, Omran M, Young CR. Experimental feline Lyme borreliosis as a model for testing *Borrelia burgdorferi* vaccines. In: Immunobiology of Proteins and Peptides VIII: Springer 1995a: 73-82.
- Gibson MD, Omran MT, Young CR. Experimental Feline Lyme Borreliosis as a Model for Testing *Borrelia Burgdorferi* Vaccines. In: Immunobiology of Proteins and Peptides VIII: Manipulation or Modulation of the Immune Response. Atassi MZ, Bixler GS, eds. Boston, MA: Springer US 1995b: 73-82.
- Gipson CL, De Silva AM. Interactions of OspA monoclonal antibody C3. 78 with *Borrelia burgdorferi* within ticks. Infect. Immun. 2005; 73: 1644-7.
- Girschick H, Huppertz H, Rüssman H, Krenn V, Karch H. Intracellular persistence of *Borrelia burgdorferi* in human synovial cells. Rheumatol. Int. 1996; 16: 125-32.
- Gray J. The development and seasonal activity of the tick *Ixodes ricinus*: a vector of Lyme borreliosis. Rev. Med. Vet. Entomol. 1991; 79: 323-33.
- Gray J, Kahl O, Lane R, Stanek G (2002) Lyme borreliosis: biology, epidemiology, and control. CABI Publishing
- Gray JS. Biology of *Ixodes* species ticks in relation to tick-borne zoonoses. Wien. Klin. Wochenschr. 2002; 114: 473-8.
- Grimm D, Tilly K, Byram R, Stewart PE, Krum JG, Bueschel DM, Schwan TG, Policastro PF, Elias AF, Rosa PA. Outer-surface protein C of the Lyme disease spirochete: a protein induced in ticks for infection of mammals. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 2004; 101: 3142-7.
- Haas L, Beer M. Indirekter Erregernachweis. In: Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Selbitz HJ, Truyen U, Valentin-Weigand P, eds. Stuttgart, Germany: Enke Verlag 2015: 81.
- Habálek Z, Halouzka J. Distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato genomic groups in Europe, a review. Eur. J. Epidemiol. 1997; 13: 951-7.
- Hahn CN, Mayhew I, Whitwell KE, Smith K, Carey D, Carter S, Read R. A possible case of Lyme borreliosis in a horse in the UK. Equine Vet. J. 1996; 28: 84-8.
- Hansen K, Bangsborg JM, Fjordvang H, Pedersen NS, Hindersson P. Immunochemical characterization of and isolation of the gene for a *Borrelia burgdorferi* immunodominant 60-kilodalton antigen common to a wide range of bacteria. Infect. Immun. 1988; 56: 2047-53.
- Hansen MG, Christoffersen M, Thuesen LR, Petersen MR, Bojesen AM. Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato and *Anaplasma phagocytophilum* in Danish horses. Acta. Vet. Scand. 2010; 52
- Hassler D, Zöller L, Haude M, Hufnagel H, Sonntag H. Lyme-Borreliose in einem europäischen Endemiegebiet: Antikörperprävalenz und klinisches Spektrum. DMW-Dtsch. Med. Wochenschr. 1992; 117: 767-74.

- Hauser U, Lehnert G, Lobentanzer R, Wilske B. Interpretation criteria for standardized Western blots for three European species of *Borrelia burgdorferi* sensu lato. J. Clin. Microbiol. 1997; 35: 1433-44.
- Hauser U, Lehnert G, Wilske B. Diagnostic value of proteins of three *Borrelia* species (*Borrelia burgdorferi* sensu lato) and implications for development and use of recombinant antigens for serodiagnosis of Lyme borreliosis in Europe. Clin. Diagn. Lab. Immunol. 1998; 5: 456-62.
- Hauser U, Lehnert G, Wilske B. Validity of interpretation criteria for standardized Western blots (immunoblots) for serodiagnosis of Lyme borreliosis based on sera collected throughout Europe. J. Clin. Microbiol. 1999; 37: 2241-7.
- Hechemy K, Samsonoff W, Harris H, McKee M. Adherence and entry of *Borrelia burgdorferi* in Vero cells. J. Med. Microbiol. 1992; 36: 229-38.
- Hefty PS, Brooks CS, Jett AM, White GL, Wikel SK, Kennedy RC, Akins DR. OspE-related, OspF-related, and Elp lipoproteins are immunogenic in baboons experimentally infected with *Borrelia burgdorferi* and in human Lyme disease patients. J. Clin. Microbiol. 2002a; 40: 4256-65.
- Hefty PS, Jolliff SE, Caimano MJ, Wikel SK, Akins DR. Changes in temporal and spatial patterns of outer surface lipoprotein expression generate population heterogeneity and antigenic diversity in the Lyme disease spirochete, *Borrelia burgdorferi*. Infect. Immun. 2002b; 70: 3468-78.
- Heid CA, Stevens J, Livak KJ, Williams PM. Real time quantitative PCR. Genome Res. 1996; 6: 986-94.
- Herxheimer K, Hartmann K. Über Acrodermatitis chronica atrophicans. Arch. Dermatol. Res. 1902; 61: 255-300.
- Hiepe T, Aspöck H. Naturherd und Naturherdinfektionen. In: Allgemeine Parasitologie: mit den Grundzügen der Immunbiologie, Diagnostik und Bekämpfung Stuttgart, Germany: Georg Thieme Verlag 2006
- Hillyard PD (1996) Ticks of north-west Europe. Field Studies Council
- Hirschfeld M, Kirschning CJ, Schwandner R, Wesche H, Weis JH, Wooten RM, Weis JJ. Cutting edge: inflammatory signaling by *Borrelia burgdorferi* lipoproteins is mediated by toll-like receptor 2. J. Immunol. 1999; 163: 2382-6.
- Hood DM. Laminitis as a systemic disease. The Veterinary clinics of North America. Equine practice 1999; 15: 481.
- Hovius K, Stark L, Bleumink-Pluym N, Van De Pol I, Verbeek-de Kruif N, Rijpkema S, Schouls L, Houwers D. Presence and distribution of *Borrelia burgdorferi* sensu lato species in internal organs and skin of naturally infected symptomatic and asymptomatic dogs, as detected by polymerase chain reaction. Vet. Q. 1999; 21: 54-8.
- Hu LT, Klempner MS. Host-pathogen interactions in the immunopathogenesis of Lyme disease. J. Clin. Immunol. 1997; 17: 354-65.
- Huppertz H, Böhme M, Standaert S, Karch H, Plotkin S. Incidence of Lyme borreliosis in the Würzburg region of Germany. Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis. 1999; 18: 697-703.

- Imai D, Barr B, Daft B, Bertone J, Feng S, Hodzic E, Johnston J, Olsen K, Barthold S. Lyme neuroborreliosis in 2 horses. *Vet. Pathol.* 2011; 48: 1151-7.
- Indest KJ, Howell JK, Jacobs MB, Scholl-Meecker D, Norris SJ, Philipp MT. Analysis of *Borrelia burgdorferi* vlsE gene expression and recombination in the tick vector. *Infect. Immun.* 2001; 69: 7083-90.
- Jacobson RH, Chang Y-F, Shin SJ (1996) Lyme disease: laboratory diagnosis of infected and vaccinated symptomatic dogs. *Semin. Vet. Med. Surg. (Small Anim.)*. 172-82.
- James FM, Engiles JB, Beech J. Meningitis, cranial neuritis, and radiculoneuritis associated with *Borrelia burgdorferi* infection in a horse. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2010; 237: 1180-5.
- Janda JM. Taxonomic update on proposed nomenclature and classification changes for bacteria of medical importance, 2013–2014. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 2015; 83: 82-8.
- Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchick MJ. Appendix I. Immunologist's Toolbox. Immunization. In: *Immunobiology*. Janeway CA, Travers P, Walport M, Shlomchick MJ, eds. New York, USA: Garland Publishing 2001: 750.
- Jauris-Heipke S, Liegl G, Preac-Mursic V, Rössler D, Schwab E, Soutschek E, Will G, Wilske B. Molecular analysis of genes encoding outer surface protein C (OspC) of *Borrelia burgdorferi* sensu lato: relationship to ospA genotype and evidence of lateral gene exchange of ospC. *J. Clin. Microbiol.* 1995; 33: 1860-6.
- Jauris-Heipke S, Röble B, Wanner G, Habermann C, Rössler D, Fingerle V, Lehnert G, Lobentanzer R, Pradel I, Hillenbrand B. Osp17, a novel immunodominant outer surface protein of *Borrelia afzelii*: recombinant expression in *Escherichia coli* and its use as a diagnostic antigen for serodiagnosis of Lyme borreliosis. *Med. Microbiol. Immunol.* 1999; 187: 213-9.
- Jin C, Roen DR, Lehmann PV, Kellermann GH. An enhanced ELISPOT assay for sensitive detection of antigen-specific T cell responses to *Borrelia burgdorferi*. *Cells* 2013; 2: 607-20.
- Johnson AL, Divers TJ, Chang Y-F. Validation of an in-clinic enzyme-linked immunosorbent assay kit for diagnosis of *Borrelia burgdorferi* infection in horses. *J. Vet. Diagn. Invest.* 2008; 20: 321-4.
- Johnson RC, Schmid GP, Hyde FW, Steigerwalt A, Brenner DJ. *Borrelia burgdorferi* sp. nov.: Etiologic agent of Lyme disease. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 1984a; 34: 496-7.
- Johnson RC, Hyde FW, Rumpel CM. Taxonomy of the Lyme disease spirochetes. *Yale J. Biol. Med.* 1984b; 57: 529.
- Johnstone L, Engiles J, Aceto H, Buechner-Maxwell V, Divers T, Gardner R, Levine R, Scherrer N, Tewari D, Tomlinson J. Retrospective Evaluation of Horses Diagnosed with Neuroborreliosis on Postmortem Examination: 16 Cases (2004–2015). *J. Vet. Intern. Med.* 2016; 30: 1305-12.
- Jonsson M, Noppa L, Barbour A, Bergström S. Heterogeneity of outer membrane proteins in *Borrelia burgdorferi*: comparison of osp operons of three isolates of different geographic origins. *Infect. Immun.* 1992; 60: 1845-53.

- Karlsson M, Hovind-Hougen K, Svenungsson B, Stiernstedt G. Cultivation and characterization of spirochetes from cerebrospinal fluid of patients with Lyme borreliosis. *J. Clin. Microbiol.* 1990; 28: 473-9.
- Käsbohrer A, Schönberg A. Serologische Untersuchungen zum Vorkommen von *Borrelia burgdorferi* bei Haustieren in Berlin (West). *Berl. Munch. Tierarztl. Wochenschr.* 1990; 103: 374-8.
- Kiss T, Cadar D, Krupaci AF, Bordeanu A, Brudașcă GF, Mihalca AD, Mircean V, Gliga L, Dumitrache MO, Spînu M. Serological reactivity to *Borrelia burgdorferi* sensu lato in dogs and horses from distinct areas in Romania. *Vector Borne Zoonotic Dis.* 2011; 11: 1259-62.
- Klempner MS, Noring R, Rogers RA. Invasion of human skin fibroblasts by the Lyme disease spirochete, *Borrelia burgdorferi*. *J. Infect. Dis.* 1993; 167: 1074-81.
- Knauer J, Krupka I, Fuedner C, Lehmann J, Straubinger RK. Evaluation of the preventive capacities of a topically applied azithromycin formulation against Lyme borreliosis in a murine model. *J. Antimicrob. Chemother.* 2011; 66: 2814-22.
- Kochi SK, Johnson R, Dalmaso A. Complement-mediated killing of the Lyme disease spirochete *Borrelia burgdorferi*. Role of antibody in formation of an effective membrane attack complex. *J. Immunol.* 1991; 146: 3964-70.
- Kramer PDM, Wallich PDR, Simon PDM. The outer surface protein A (OspA) of *Borrelia burgdorferi*: A vaccine candidate and bioactive mediator. *Infection* 1996; 24: 190-4.
- Krupka I, Pantchev N, Lorentzen L, Weise M, Straubinger R. Durch Zecken übertragbare bakterielle Infektionen bei Hunden: Seroprävalenzen von *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* sensu lato und *Ehrlichia canis* in Deutschland. *Prakt. Tierarzt* 2007; 13: 776-88.
- Krupka I (2009) Infektionen mit *Borrelia burgdorferi* sensu lato und deren serologischer Nachweis mittels spezifischer C₆-Peptide bei Hunden sowie im murinen Infektionsmodell. In: Veterinärmedizinische Fakultät. Universität Leipzig, Germany
- Krupka I, Knauer J, Lorentzen L, O'Connor TP, Saucier J, Straubinger RK. *Borrelia burgdorferi* sensu lato species in Europe induce diverse immune responses against C₆ peptides in infected mice. *Clin. Vaccine Immunol.* 2009; 16: 1546-62.
- Krupka I, Bechtel, M, Loehnert-Thiel, U, Eppendorf, R, Straubinger RK (2012) Borreliose: Möglichkeiten und Perspektiven der Diagnostik. In: 6. Leipziger Tierärztekongress, Leipzig
- Lantos PM. Lyme disease vaccination: are we ready to try again? *Lancet Infect. Dis.* 2013; 13: 643-4.
- Laus F, Veronesi F, Passamonti F, Paggi E, Cerquetella M, Hyatt D, Tesi B, Fioretti DP. Prevalence of tick borne pathogens in horses from Italy. *J. Vet. Med. Sci.* 2013; 75: 715-20.
- Le Fleche A, Postic D, Girardet K, Peter O, Baranton G. Characterization of *Borrelia lusitaniae* sp. nov. by 16S ribosomal DNA sequence analysis. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 1997; 47: 921-5.

- Lee S-H, Yun S-H, Choi E, Park Y-S, Lee S-E, Cho G-J, Kwon O-D, Kwak D. Serological Detection of *Borrelia burgdorferi* among Horses in Korea. Korean J. Parasitol. 2016; 54: 97.
- Lencakova D, Fingerle V, Štefancíková A, Schulte-Spechtel U, Peřko B, Schreter I, Wilske B. Evaluation of recombinant line immunoblot for detection of Lyme disease in Slovakia: comparison with two other immunoassays. Vector-Borne Zoonotic Dis. 2008; 8: 381-90.
- Levy S, O'Connor T, Hanscom J, Shields P. Utility of an in-office C₆ ELISA test kit for determination of infection status of dogs naturally exposed to *Borrelia burgdorferi*. Vet. Ther. 2001; 3: 308-15.
- Levy S, O'Connor T, Hanscom J, Shields P. Evaluation of a canine C₆ ELISA Lyme disease test for the determination of the infection status of cats naturally exposed to *Borrelia burgdorferi*. Vet. Ther. 2003; 4
- Levy SA. Use of a C₆ ELISA test to evaluate the efficacy of a whole-cell bacterin for the prevention of naturally transmitted canine *Borrelia burgdorferi* infection. Vet. Ther. 2001; 3: 420-4.
- Liang FT, Philipp MT. Analysis of antibody response to invariable regions of VlsE, the variable surface antigen of *Borrelia burgdorferi*. Infect. Immun. 1999; 67: 6702-6.
- Liang FT, Alvarez AL, Gu Y, Nowling JM, Ramamoorthy R, Philipp MT. An immunodominant conserved region within the variable domain of VlsE, the variable surface antigen of *Borrelia burgdorferi*. J. Immunol. 1999a; 163: 5566-73.
- Liang FT, Steere AC, Marques AR, Johnson BJ, Miller JN, Philipp MT. Sensitive and specific serodiagnosis of Lyme disease by enzyme-linked immunosorbent assay with a peptide based on an immunodominant conserved region of *Borrelia burgdorferi* VlsE. J. Clin. Microbiol. 1999b; 37: 3990-6.
- Liang FT, Jacobson RH, Straubinger RK, Grooters A, Philipp MT. Characterization of a *Borrelia burgdorferi* VlsE invariable region useful in canine Lyme disease serodiagnosis by enzyme-linked immunosorbent assay. J. Clin. Microbiol. 2000; 38: 4160-6.
- Liebisch A, Liebisch G. Biologie und Ökologie der Zecken. In: Einheimische Zeckenborreliose (Lyme-Krankheit) bei Mensch und Tier Horst H, ed. Erlangen, Germany: perimed Fachbuch-Verlagsgesellschaft mbH 1991: 42.
- Liebisch G, Assmann G, Liebisch A. Infektion mit *Borrelia burgdorferi* s.l. als Krankheitsursache der Lyme-Borreliose bei Pferden in Deutschland. Prakt. Tierarzt 1999; 80: 498-516.
- Lindenmayer J, Weber M, Onderdonk A. *Borrelia burgdorferi* infection in horses. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1989;
- Lissman BA, Bosler E, Camay H, Ormiston B, Benach J. Spirochete-associated arthritis (Lyme disease) in a dog. J. Am. Vet. Med. Assoc. 1984; 185: 219.
- Littman MP, Goldstein RE, Labato MA, Lappin MR, Moore GE. ACVIM small animal consensus statement on Lyme disease in dogs: diagnosis, treatment, and prevention. J. Vet. Intern. Med. 2006; 20: 422-34.

- Loh S-M, Gofton AW, Lo N, Gillett A, Ryan UM, Irwin PJ, Oskam CL. Novel *Borrelia* species detected in echidna ticks, *Bothriocroton concolor*, in Australia. *Parasit. Vectors* 2016; 9: 339.
- Luft BJ, Mudri S, Jiang W, Dattwyler R, Gorevic P, Fischer T, Munoz P, Dunn J, Schubach WH. The 93-kilodalton protein of *Borrelia burgdorferi*: an immunodominant protoplasmic cylinder antigen. *Infect. Immun.* 1992; 60: 4309-21.
- Ma B, Christen B, Leung D, Vigo-Pelfrey C. Serodiagnosis of Lyme borreliosis by western immunoblot: reactivity of various significant antibodies against *Borrelia burgdorferi*. *J. Clin. Microbiol.* 1992; 30: 370-6.
- Magnarelli L, Anderson J, Shaw E, Post J, Palka F. Borreliosis in equids in northeastern United States. *Am. J. Vet. Res.* 1988; 49: 359-62.
- Magnarelli L, Anderson J. Class-specific and polyvalent enzyme-linked immunosorbent assays for detection of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in equids. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1989; 195: 1365-8.
- Magnarelli L, Anderson J, Levine H, Levy S. Tick parasitism and antibodies to *Borrelia burgdorferi* in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1990; 197: 63-6.
- Magnarelli LA, Anderson JF, Johnson RC. Cross-reactivity in serological tests for Lyme disease and other spirochetal infections. *J. Infect. Dis.* 1987; 156: 183-8.
- Magnarelli LA, Anderson JF. Enzyme-linked immunosorbent assays for the detection of class-specific immunoglobulins to *Borrelia burgdorferi*. *Am. J. Epidemiol.* 1988; 127: 818-25.
- Magnarelli LA, Flavell RA, Padula SJ, Anderson JF, Fikrig E. Serologic diagnosis of canine and equine borreliosis: use of recombinant antigens in enzyme-linked immunosorbent assays. *J. Clin. Microbiol.* 1997; 35: 169-73.
- Magnarelli LA, Ijdo JW, Anel AEV, Wu C, Padula SJ, Fikrig E. Serologic confirmation of *Ehrlichia equi* and *Borrelia burgdorferi* infections in horses from the northeastern United States. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2000; 217: 1045-50.
- Manion TB, Khan MI, Dinger J, Bushmich SL. Viable *Borrelia burgdorferi* in the urine of two clinically normal horses. *J. Vet. Diagn. Invest.* 1998; 10: 196-9.
- Manion TB, Bushmich SL, Khan MI, Dinger J, Werner H, Mittel L, Laurendeau M, Reilly M. Suspected clinical Lyme disease in horses: serological and antigen testing differences between clinically ill and clinically normal horses from an endemic region. *J. Equine Vet. Sci.* 2001; 21: 229-34.
- Maraspin V, Ruzic-Sabljić E, Strle F. Lyme borreliosis and *Borrelia spielmanii*. *Emerg. Infect. Dis.* 2006; 12: 1177.
- Marcus L, Patterson M, Gilfillan R, Urband P. Antibodies to *Borrelia burgdorferi* in New England horses: serologic survey. *Am. J. Vet. Res.* 1985; 46: 2570-1.
- Margos G, Marosevic D, Cutler S, Derdakova M, Diuk-Wasser M, Emler S, Fish D, Gray J, Hunfeld K-P, Jaulhac B. There is inadequate evidence to support the division of the genus *Borrelia*. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2017; 67: 1081-4.

- Markowicz M, Ladstätter S, Schötta AM, Reiter M, Pomberger G, Stanek G. Oligoarthritis caused by *Borrelia bavariensis*, Austria, 2014. *Emerg. Infect. Dis.* 2015; 21: 1052.
- Marques AR. Laboratory diagnosis of Lyme disease: advances and challenges. *Infect. Dis. Clin. North Am.* 2015; 29: 295-307.
- Maurizi L, Marié J-L, Aoun O, Courtin C, Gorsane S, Chal D, Davoust B. Seroprevalence survey of equine Lyme borreliosis in France and in sub-Saharan Africa. *Vector-Borne Zoonotic Dis.* 2010; 10: 535-7.
- Medlock JM, Hansford KM, Bormane A, Derdakova M, Estrada-Peña A, George J-C, Golovljova I, Jaenson TG, Jensen J-K, Jensen PM. Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe. *Parasit. Vectors* 2013; 6: 1.
- Meersschaert C, Cerri S, Pitel P, De Waele V, Hendrickx G, Amory H (2016) Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* in horses in the southern part of Belgium: a “one health” driven study. In: AESA congress. Association d'Epidémiologie et de Santé Animale, Liège, Belgium
- Montgomery RR, Lusitani D, de Boisfleury Chevance A, Malawista SE. Human phagocytic cells in the early innate immune response to *Borrelia burgdorferi*. *J. Infect. Dis.* 2002; 185: 1773-9.
- Moody KD, Barthold SW, Terwilliger GA, Beck DS, Hansen GM, Jacoby RO. Experimental chronic Lyme borreliosis in Lewis rats. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 1990; 42: 165-74.
- Moody KD, Terwilliger GA, Hansen GM, Barthold SW. Experimental *Borrelia burgdorferi* infection in *Peromyscus leucopus*. *J. Wildl. Dis.* 1994; 30: 155-61.
- Möstl E. Häufige Endokrinopathien bei Haustieren. *Journal für Klinische Endokrinologie und Stoffwechsel-Austrian Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism* 2012; 5: 26-32.
- Müllegger RR. Dermatological manifestations of Lyme borreliosis. *Eur. J. Dermatol.* 2004; 14: 296-309.
- Müller E. Klinische Mikrobiologie. In: *Klinische Labordiagnostik in der Tiermedizin*. Andreas M, ed. Stuttgart, Germany: Schattauer GmbH 2014: 595-627.
- Müller I (1999) Immunoblot-Muster von Pferdeseren mit fünf verschiedenen Borrelien-Arten. *Veterinärmedizinische Universität Wien, Austria*
- Müller I, Khanakah G, Kundi M, Stanek G. Horses and *Borrelia*: immunoblot patterns with five *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains and sera from horses of various stud farms in Austria and from the Spanish Riding School in Vienna. *Int. J. Med. Microbiol.* 2002; 291: 80-7.
- Mullis KB, Faloona FA. [21] Specific synthesis of DNA in vitro via a polymerase-catalyzed chain reaction. *Methods Enzymol.* 1987; 155: 335-50.
- Munderloh G, Kurtti J (2010) Critical needs and gaps in understanding prevention, amelioration, and resolution of lyme and other tickborne diseases: The short-term and long-term outcomes. *Institute of Medicine Committee on Lyme Disease and Other Tick-borne Diseases*. Washington, DC: The State of the Science Workshop. 15-176.

- Munderloh U, Kurtti T, Johnson R, Ahlstrand G. Colony formation by Lyme disease spirochetes. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1988; 539: 404-6.
- Nadelman RB, Wormser GP. Lyme borreliosis. *Lancet* 1998; 352: 557-65.
- Nefedova VV, Korenberg EI, Gorelova NB, Kovalevskii YV. Studies on the transovarial transmission of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in the taiga tick *Ixodes persulcatus*. *Folia Parasitol.* 2004; 51: 67.
- Nitschke K (2014) Untersuchungen zur Zeckenfauna bei Katzen in Niederbayern. LMU, Munich, Germany
- Nordberg M, Forsberg P, Nyman D, Skogman BH, Nyberg C, Ernerudh J, Eliasson I, Ekerfelt C. Can ELISPOT be applied to a clinical setting as a diagnostic utility for Neuroborreliosis? *Cells* 2012; 1: 153-67.
- Nuttall P. Displaced tick-parasite interactions at the host interface. *Parasitology* 1998; 116: S65-S72.
- O'Connor TP, Esty KJ, Hanscom JL, Shields P, Philipp MT. Dogs vaccinated with common Lyme disease vaccines do not respond to IR₆, the conserved immunodominant region of the VlsE surface protein of *Borrelia burgdorferi*. *Clin. Diagn. Lab. Immunol.* 2004; 11: 458-62.
- Ohnishi J, Piesman J, De Silva AM. Antigenic and genetic heterogeneity of *Borrelia burgdorferi* populations transmitted by ticks. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 2001; 98: 670-5.
- Pachner A, Delaney E, O'Neill T, Major E. Inoculation of nonhuman primates with the N40 strain of *Borrelia burgdorferi* leads to a model of Lyme neuroborreliosis faithful to the human disease. *Neurology* 1995; 45: 165-72.
- Pal U, Montgomery RR, Lusitani D, Voet P, Weynants V, Malawista SE, Lobet Y, Fikrig E. Inhibition of *Borrelia burgdorferi*-tick interactions in vivo by outer surface protein A antibody. *J. Immunol.* 2001; 166: 7398-403.
- Pal U, Yang X, Chen M, Bockenstedt LK, Anderson JF, Flavell RA, Norgard MV, Fikrig E. OspC facilitates *Borrelia burgdorferi* invasion of *Ixodes scapularis* salivary glands. *J. Clin. Invest.* 2004; 113: 220-30.
- Pal U, Wang P, Bao F, Yang X, Samanta S, Schoen R, Wormser GP, Schwartz I, Fikrig E. *Borrelia burgdorferi* basic membrane proteins A and B participate in the genesis of Lyme arthritis. *J. Exp. Med.* 2008; 205: 133-41.
- Parker JL, White KK. Lyme borreliosis in cattle and horses: a review of the literature. *Cornell Vet.* 1992; 82: 253-74.
- Passamonti F, Veronesi F, Cappelli K, Capomaccio S, Reginato A, Miglio A, Vardi DM, Stefanetti V, Coletti M, Bazzica C. Polysynovitis in a horse due to *Borrelia burgdorferi* sensu lato infection-Case study. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2015; 22: 247-50.
- Patrican LA. Absence of Lyme disease spirochetes in larval progeny of naturally infected *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) fed on dogs. *J. Med. Entomol.* 1997; 34: 52-5.

- Philipp MT, Bowers LC, Fawcett PT, Jacobs MB, Liang FT, Marques AR, Mitchell PD, Purcell JE, Ratterree MS, Straubinger RK. Antibody response to IR₆, a conserved immunodominant region of the VlsE lipoprotein, wanes rapidly after antibiotic treatment of *Borrelia burgdorferi* infection in experimental animals and in humans. *J. Infect. Dis.* 2001; 184: 870-8.
- Piesman J, Mather TN, Sinsky R, Spielman A. Duration of tick attachment and *Borrelia burgdorferi* transmission. *J. Clin. Microbiol.* 1987; 25: 557-8.
- Pollack RJr, Telford Sr, Spielman A. Standardization of medium for culturing Lyme disease spirochetes. *J. Clin. Microbiol.* 1993; 31: 1251-5.
- Post J, Shaw, EE, Palka, FC. Lyme disease in horses. *Vet. Clin. North Am. Equine Pract.* 1987; 32: 415-20.
- Post JE. Lyme disease in large animals. *N. J. Med.* 1990; 87: 575-7.
- Postic D, Ras NM, Lane RS, Henderson M, Baranton G. Expanded diversity among Californian *Borrelia* isolates and description of *Borrelia bissettii* sp. nov. (Formerly *Borrelia* Group DN127). *J. Clin. Microbiol.* 1998; 36: 3497-504.
- Postic D, Garnier M, Baranton G. Multilocus sequence analysis of atypical *Borrelia burgdorferi* sensu lato isolates – description of *Borrelia californiensis* sp. nov., and genomospecies 1 and 2. *Int. J. Med. Microbiol.* 2007; 297: 263-71.
- Preac-Mursic V, Wilske B, Reinhardt S. Culture of *Borrelia burgdorferi* on six solid media. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 1991; 10: 1076-9.
- Priem S, Krause A. Labordiagnostik der Lyme Borreliose. In: Lyme Borreliose. Krause AB, G.R., ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag 1999: 17-24.
- Priest HL, Irby NL, Schlafer DH, Divers TJ, Wagner B, Glaser AL, Chang YF, Smith MC. Diagnosis of *Borrelia*-associated uveitis in two horses. *Vet. Ophthalmol.* 2012; 15: 398-405.
- Pritt BS, Mead PS, Johnson DKH, Neitzel DF, Respicio-Kingry LB, Davis JP, Schiffman E, Sloan LM, Schriefer ME, Replogle AJ. Identification of a novel pathogenic *Borrelia* species causing Lyme borreliosis with unusually high spirochaetaemia: a descriptive study. *Lancet Infect. Dis.* 2016; 16: 556-64.
- Ramamoorthi N, Narasimhan S, Pal U, Bao F, Yang XF, Fish D, Anguita J, Norgard MV, Kantor FS, Anderson JF. The Lyme disease agent exploits a tick protein to infect the mammalian host. *Nature* 2005; 436: 573-7.
- Randolph S, Green R, Hoodless A, Peacey M. An empirical quantitative framework for the seasonal population dynamics of the tick *Ixodes ricinus*. *Int. J. Parasitol.* 2002; 32: 979-89.
- Rathinavelu S, Broadwater A, de Silva AM. Does host complement kill *Borrelia burgdorferi* within ticks? *Infect. Immun.* 2003; 71: 822-9.
- Reischl U. Application of molecular biology-based methods to the diagnosis of infectious diseases. *Front. Biosci.* 1996; 1: e72-7.
- Robert-Koch-Institut. Ratgeber Infektionskrankheiten Lyme Borreliose. *Epidemiologisches Bulletin* 2007; 17: 147-50.

- Robert-Koch-Institut. Meldepflicht für Lyme-Borreliose in Bayern – eine erste Bilanz. *Epidemiologisches Bulletin* 2015; 8: 55-9.
- Rosa PA, Schwan TG. A specific and sensitive assay for the Lyme disease spirochete *Borrelia burgdorferi* using the polymerase chain reaction. *J. Infect. Dis.* 1989; 160: 1018-29.
- Rosa PA, Tilly K, Stewart PE. The burgeoning molecular genetics of the Lyme disease spirochaete. *Nat. Rev. Microbiol.* 2005; 3: 129-43.
- Rössler D, Eiffert H, Jauris-Heipke S, Lehnert G, Preac-Mursic V, Teepe J, Schlott T, Soutschek E, Wilske B. Molecular and immunological characterization of the p83/100 protein of various *Borrelia burgdorferi* sensu lato strains. *Med. Microbiol. Immunol.* 1995; 184: 23-32.
- Rudenko N, Golovchenko M, Grubhoffer L, Oliver Jr JH. *Borrelia carolinensis* sp. nov., a novel species of the *Borrelia burgdorferi* sensu lato complex isolated from rodents and a tick from the south-eastern USA. *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 2011; 61: 381-3.
- Rufli T, Mumcuoglu Y. Dermatologische Entomologie: Ixodidae, Schildzecken. *Schweiz. Rundsch. Med.* 1981; 70: 362-85.
- Sadziene A, Wilske B, Ferdows M, Barbour A. The cryptic ospC gene of *Borrelia burgdorferi* B31 is located on a circular plasmid. *Infect. Immun.* 1993; 61: 2192-5.
- Salinas-Meléndez J, de la Garza SG, Riojas-Valdés V, González AW, Avalos-Ramírez R. Antibody detection against *Borrelia burgdorferi* in horses located in the suburban areas of Monterrey, Nuevo León. *Rev. Latinoam. Microbiol.* 2001; 43: 161-4.
- Schönberg A, Schmidt K, Kässbohrer A. Eine durch Zecken übertragene Zoonose: Lyme Borreliose. *Bundesgesundheitsblatt* 1989; 32: 190-3.
- Schönert S, Grabner A, Heidrich J, Schönberg A, Nöckler K, Bahn P, Luge E, Brem S, Müller W. Lyme-Borreliose beim Pferd? – Vergleichende Betrachtungen zum direkten und indirekten Erregernachweis. *Prakt. Tierarzt* 2002; 83: 1064-8.
- Schönert S (2006) Untersuchungen zum direkten und indirekten Nachweis des Erregers der Lyme-Borreliose beim Pferd unter qualitätssichernden Aspekten. Freie Universität Berlin, Germany
- Schönert S, Gall Y, Grabner A. Lyme-Borreliose beim Pferd – vergleichende Diagnostik und Fallbeispiel eines Ponys mit Meningitis. *Tierarztl. Prax. Suppl.* 2008; 36: 49-53.
- Schröder NW, Eckert J, Stübs G, Schumann RR. Immune responses induced by spirochetal outer membrane lipoproteins and glycolipids. *Immunobiology* 2008; 213: 329-40.
- Schubert S, Wieser A. Molekulare Methoden in der mikrobiologischen Diagnostik. *BIOspektrum* 2013; 19: 743-7.
- Schuijt TJ, Hovius JW, Van Burgel ND, Ramamoorthi N, Fikrig E, Van Dam AP. The tick salivary protein Salp15 inhibits the killing of serum-sensitive *Borrelia burgdorferi* sensu lato isolates. *Infect. Immun.* 2008; 76: 2888-94.

- Schütt C, Bröker B. *In vitro*-Methoden. In: Grundwissen Immunologie. Schütt C, Bröker B, eds. Heidelberg, Germany: Spektrum Akademischer Verlag 2011a: 132.
- Schütt C, Bröker B. *In vitro*-Methoden. In: Grundwissen Immunologie. Schütt C, Bröker B, eds. Heidelberg, Germany: Spektrum Akademischer Verlag 2011b: 134.
- Schwameis M, Kündig T, Huber G, von Bidder L, Meinel L, Weisser R, Aberer E, Härter G, Weinke T, Jelinek T, Fätkenheuer G, Wollina U, Burchard G-D, Aschoff R, Nischik R, Sattler G, Popp G, Lotte W, Wiechert D, Eder G, Maus O, Staubach-Renz P, Gräfe A, Geigenberger V, Naudts I, Sebastian M, Reider N, Weber R, Heckmann M, Reisinger EC, Klein G, Wantzen J, Jilma B. Topical azithromycin for the prevention of Lyme borreliosis: a randomised, placebo-controlled, phase 3 efficacy trial. *Lancet Infect. Dis.* 2017; 17: 322-9.
- Schwan TG, Piesman J, Golde WT, Dolan MC, Rosa PA. Induction of an outer surface protein on *Borrelia burgdorferi* during tick feeding. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 1995; 92: 2909-13.
- Sears KP, Divers TJ, Neff RT, Miller Jr WH, McDonough SP. A case of *Borrelia*-associated cutaneous pseudolymphoma in a horse. *Vet. Dermatol.* 2012; 23: 153-6.
- Shapiro ED, Gerber MA. Lyme Disease. *Clin. Infect. Dis.* 2000; 31: 533-42.
- Shin SJ, Chang Y-F, Jacobson RH, Shaw E, Lauderdale T-L, Appel MJ, Lein DH. Cross-reactivity between *B. burgdorferi* and other spirochetes affects specificity of serotests for detection of antibodies to the Lyme disease agent in dogs. *Vet. Microbiol.* 1993; 36: 161-74.
- Siegmund-Schultze N. Zweifelhafte Borreliose-Tests. *Dtsch. Arztebl.* 2007; 104: A1891-A3.
- Silva AG, Furr MO. Diagnoses, clinical pathology findings, and treatment outcome of geriatric horses: 345 cases (2006–2010). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2013; 243: 1762-8.
- Sonenshine DE (1991) *Biology of ticks* (vol. 1). Oxford University Press, Oxford, UK
- Sonenshine DE (1993) *Biology of ticks* (vol. 3). Oxford University Press, Oxford, UK
- Sorensen K, Neely DP, Grappell PM, Read W. Lyme disease antibodies in thoroughbred broodmares. correlation to early pregnancy failure. *J. Equine Vet. Sci.* 1990; 10: 166-8.
- Steere A, Malawista S, Snyderman D, Shope R, Andiman W, Ross M, Steele F. Lyme arthritis: an epidemic of oligoarticular arthritis in children and adults in three Connecticut communities. *Arthritis Rheum.* 1977a; 20: 7-17.
- Steere A. Lyme Disease. *N. J. Med.* 1989; 321: 586-96.
- Steere AC, Malawista SE, Hardin JA, Ruddy S, Askenase PW, Andiman WA. Erythema chronicum migrans and Lyme arthritis: The enlarging clinical spectrum. *Ann. Intern. Med.* 1977b; 86: 685-98.

- Steere AC, Broderick TF, Malawista SE. Erythema chronicum migrans and Lyme Arthritis: epidemiologic evidence for a tick vector. *Am. J. Epidemiol.* 1978; 108: 312-21.
- Steere AC, Batsford WP, Weinberg M, Alexander J, Berger HJ, Wolfson S, Malawista SE. Lyme carditis: cardiac abnormalities of Lyme disease. *Ann. Intern. Med.* 1980; 93: 8-16.
- Steere AC, Bartenhagen NH, Craft JE, Hutchinson GJ, Newman JH, Pachner AR, Rahn DW, Sigal LH, Taylor E, Malawista SE. Clinical manifestations of Lyme disease. *Zbl. Bakt. Hyg. A.* 1986; 263: 201-5.
- Steere AC. Lyme Disease. *N. Engl. J. Med.* 2001; 345: 115-25.
- Steere AC, Coburn J, Glickstein L. The emergence of Lyme disease. *J. Clin. Invest.* 2004; 113: 1093-101.
- Steere AC, McHugh G, Damle N, Sikand VK. Prospective study of serologic tests for Lyme disease. *Clin. Infect. Dis.* 2008; 47: 188-95.
- Štefančíková A, Štěpánová G, Peťko B, Nadzamová D, Szestáková E, Škardová I, Leinstejn R. Prevalence of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in horses of East Slovakia. *Vet. Med. (Praha)* 2000; 45: 227-31.
- Štefančíková A, Adaszek Ł, Peťko B, Winiarczyk S, Dudiňák V. Serological evidence of *Borrelia burgdorferi* sensu lato in horses and cattle from Poland and diagnostic problems of Lyme borreliosis. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2008; 15: 37-43.
- Steffen, Hirsch. Diagnostik der Lyme-Borreliose. *Ther. Umsch.* 2005; 62: 737-44.
- Stern C, Kaiser A, Maier WA, Kampen H. Die Rolle von Amsel (*Turdus merula*), Rotdrossel (*Turdus iliacus*) und Singdrossel (*Turdus philomelos*) als Blutwirte für Zecken (Acari: Ixodidae) und Reservoirwirte für vier Genospezies des *Borrelia burgdorferi*-Artenkomplexes. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent* 2006; 15: 349-56.
- Straubinger R, Straubinger A, Summers B, Jacobson R, Erb H. Clinical manifestations, pathogenesis, and effect of antibiotic treatment on Lyme borreliosis in dogs. *Wien. Klin. Wochenschr.* 1998; 110: 874-81.
- Straubinger RK, Chang Y-F, Jacobson RH, Appel M. Sera from OspA-vaccinated dogs, but not those from tick-infected dogs, inhibit in vitro growth of *Borrelia burgdorferi*. *J. Clin. Microbiol.* 1995; 33: 2745-51.
- Straubinger RK, Straubinger AF, Härter L, Jacobson RH, Chang Y-F, Summers BA, Erb HN, Appel M. *Borrelia burgdorferi* migrates into joint capsules and causes an up-regulation of interleukin-8 in synovial membranes of dogs experimentally infected with ticks. *Infect. Immun.* 1997a; 65: 1273-85.
- Straubinger RK, Summers BA, Chang Y-F, Appel M. Persistence of *Borrelia burgdorferi* in experimentally infected dogs after antibiotic treatment. *J. Clin. Microbiol.* 1997b; 35: 111-6.
- Straubinger RK, Straubinger AF, Summers BA, Jacobson RH. Status of *Borrelia burgdorferi* infection after antibiotic treatment and the effects of corticosteroids: an experimental study. *J. Infect. Dis.* 2000; 181: 1069-81.

- Straubinger RK, Rao TD, Davidson E, Summers BA, Jacobson RH, Frey AB. Protection against tick-transmitted Lyme disease in dogs vaccinated with a multiantigenic vaccine. *Vaccine* 2001; 20: 181-93.
- Straubinger RK. Spirochäten. In: Tiermedizinische Mikrobiologie, Infektions- und Seuchenlehre. Selbitz H-J, Truyen U, Valentin-Weigand P, eds. Stuttgart, Germany: Enke Verlag 2015: 142-6.
- Szczepanski A, Furie MB, Benach JL, Lane BP, Fleit HB. Interaction between *Borrelia burgdorferi* and endothelium in vitro. *J. Clin. Invest.* 1990; 85: 1637.
- Takano A, Goka K, Une Y, Shimada Y, Fujita H, Shiino T, Watanabe H, Kawabata H. Isolation and characterization of a novel *Borrelia* group of tick-borne borreliae from imported reptiles and their associated ticks. *Environ. Microbiol.* 2010; 12: 134-46.
- Talaska T. Diagnostische Methoden bei Borrelien Infektionen – Übersicht. In: Für die Praxis: Lyme-Borreliose. Talaska T, ed.: 1998: 48-59.
- Tasai M, Takashima I, Kariwa H, Hashimoto N, Kondo T, Sugira T, Kamada M. Serological survey of Lyme borreliosis in horses in Japan by immunofluorescent antibody test and fluorescent enzyme-linked immunosorbent assay. *J. Equine Sci.* 1993; 1993: 37-42.
- Templeton TJ. *Borrelia* outer membrane surface proteins and transmission through the tick. *J. Exp. Med.* 2004; 199: 603-6.
- Tilly K, Bestor A, Rosa PA. Lipoprotein succession in *Borrelia burgdorferi*: similar but distinct roles for OspC and VlsE at different stages of mammalian infection. *Mol. Microbiol.* 2013; 89: 216-27.
- Tsang V, Wilson BC, Maddison SE. Kinetic studies of a quantitative single-tube enzyme-linked immunosorbent assay. *Clin. Chem.* 1980; 26: 1255-60.
- Valentine-Thon E, Ilsemann K, Sandkamp M. A novel lymphocyte transformation test (LTT-MELISA®) for Lyme borreliosis. *Diagn. Microbiol. Infect. Dis.* 2007; 57: 27-34.
- Valneva Austria GmbH (2017) Study Assessing the Safety, Immunogenicity and Dose Response of VLA15, A New Vaccine Candidate Against Lyme Borreliosis
- van Dam AP, Kuiper H, Vos K, Widjojokusumo A, de Jongh BM, Spanjaard L, Ramselaar AC, Kramer MD, Dankert J. Different genospecies of *Borrelia burgdorferi* are associated with distinct clinical manifestations of Lyme borreliosis. *Clin. Infect. Dis.* 1993; 17: 708-17.
- Venner M, Deegen E. Interpretation von *Borrelia burgdorferi* Antikörpertitern beim Pferd unter Berücksichtigung der Kenntnisse zur Borreliose beim Menschen – Eine Literaturübersicht. *Pferdeheilkunde* 1996; 12: 865-73.
- Verma A, Brissette CA, Bowman A, Stevenson B. *Borrelia burgdorferi* BmpA is a laminin-binding protein. *Infect. Immun.* 2009; 77: 4940-6.
- Veronesi F, Laus F, Passamonti F, Tesei B, Fioretti DP, Genchi C. Occurrence of *Borrelia lusitaniae* infection in horses. *Vet. Microbiol.* 2012; 160: 535-8.
- Voller A, Bartlett A, Bidwell D. Enzyme immunoassays with special reference to ELISA techniques. *J. Clin. Pathol.* 1978; 31: 507-20.

- von Baehr V, Liebenthal C, Gaida B, Schmidt F-P, von Baehr R, Volk H-D. Untersuchungen zur diagnostischen Wertigkeit des Lymphozytentransformationstestes bei Patienten mit Borreliose. *LaboratoriumsMedizin* 2007; 31: 149-58.
- von Baehr V, Doebis C, Volk H-D, von Baehr R. The lymphocyte transformation test for borrelia detects active lyme borreliosis and verifies effective antibiotic treatment. *Open Neurol. J.* 2012; 6: 104-12.
- Wagner B, Freer H, Rollins A, Erb HN, Lu Z, Gröhn Y. Development of a multiplex assay for the detection of antibodies to *Borrelia burgdorferi* in horses and its validation using Bayesian and conventional statistical methods. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2011a; 144: 374-81.
- Wagner B, Glaser A, Bartol J, Mahar O, Johnson A, Divers T (2011b) A new sensitive lyme multiplex assay to confirm neuroborreliosis in horses: a case report. Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 18-22 November 2011. 70-5
- Wagner B, Erb H. Dogs and horses with antibodies to outer-surface protein C as on-time sentinels for ticks infected with *Borrelia burgdorferi* in New York State in 2011. *Prev. Vet. Med.* 2012; 107: 275-9.
- Wagner B, Goodman L, Rollins A, Freer H. Antibodies to OspC, OspF and C₆ antigens as indicators for infection with *Borrelia burgdorferi* in horses. *Equine Vet. J.* 2013; 45: 533-7.
- Wagner B (2014) Lyme disease multiplex testing for horses. Ed Center CUAHD, Ithaca, New York, USA
- Wang G, Van Dam AP, Le Fleche A, Postic D, Peter O, Baranton G, De Boer R, Spanjaard L, Dankert J. Genetic and phenotypic analysis of *Borrelia valaisiana* sp. nov. (*Borrelia* genomic groups VS116 and M19). *Int. J. Syst. Evol. Microbiol.* 1997; 47: 926-32.
- Wilske B, Barbour A, Bergström S, Burman N, Restrepo B, Rosa P, Schwan T, Soutschek E, Wallich R. Antigenic variation and strain heterogeneity in *Borrelia* spp. *Res. Microbiol.* 1992; 143: 583-96.
- Wilske B, Preac-Mursic V. Microbiological diagnosis of Lyme borreliosis. In: Aspects of Lyme borreliosis. Schierz G, Weber K, Burgdorfer W, eds. Berlin, Germany: Springer 1993: 267-99.
- Wilske B, Fingerle V. Lyme-Borreliose Diagnostik. *Mikrobiologie* 2005; 15: 209-20.
- Wormser GP, Dattwyler RJ, Shapiro ED, Halperin JJ, Steere AC, Klempner MS, Krause PJ, Bakken JS, Strle F, Stanek G. The clinical assessment, treatment, and prevention of Lyme disease, human granulocytic anaplasmosis, and babesiosis: clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America. *Clin. Infect. Dis.* 2006; 43: 1089-134.
- Wressnigg N, Pöllabauer E-M, Aichinger G, Portsmouth D, Löw-Baselli A, Fritsch S, Lively I, Crowe BA, Schwendinger M, Brühl P. Safety and immunogenicity of a novel multivalent OspA vaccine against Lyme borreliosis in healthy adults: a double-blind, randomised, dose-escalation phase 1/2 trial. *Lancet Infect. Dis.* 2013; 13: 680-9.

- Wressnigg N, Barrett PN, Pöllabauer E-M, O'Rourke M, Portsmouth D, Schwendinger MG, Crowe BA, Livey I, Dvorak T, Schmitt B. A novel multivalent OspA vaccine against Lyme borreliosis is safe and immunogenic in an adult population previously infected with *Borrelia burgdorferi* sensu lato. *Clin. Vaccine Immunol.* 2014; 21: 1490-9.
- Wright D. Borrel's accidental legacy. *Clin. Microbiol. Inf.* 2009; 15: 397-9.
- Zhang J-R, Hardham JM, Barbour AG, Norris SJ. Antigenic variation in Lyme disease borreliae by promiscuous recombination of VMP-like sequence cassettes. *Cell* 1997; 89: 275-85.
- Zhang J-R, Norris SJ. Kinetics and in vivo induction of genetic variation of vlsE in *Borrelia burgdorferi*. *Infect. Immun.* 1998; 66: 3689-97.
- Zöller L, Cremer J, Faulde M. Western blot as a tool in the diagnosis of Lyme borreliosis. *Electrophoresis* 1993; 14: 937-44.

IX. ANHANG

1. Datenerfassung

Tabelle 10: Excel-Sheet für die Datenerfassung (KELA + WB)

Id-Nr	Datum	Rasse	Geburt	Geschlecht	Zeckenbefall	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Impfstatus	equilyme geimpft	PLZ	Nationalität	KELA	Positivkontrolle	C6	Snap A.	14 kDa	17 kDa	21 kDa	23 kDa (OspC)	30 kDa (OspA)	31 kDa (OspB)	34 kDa (OspB)	39 kDa	41 kDa	43 kDa	58 kDa	60 kDa	66 kDa	75 kDa	83 kDa	100 kDa	VlsE	Interpretation	
RKS-B-0238	02.10.2003	10	0	2	0	0					0	0	31234	1	0,1	476,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
RKS-B-0407	21.05.2004	1	0	0	0	0					0	0	58765	1	103,1		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	100	1
RKS-B-0464	23.06.2004	0	0	1	0	0					0	0	66954	1	21,4		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-0487	30.06.2004	1	0	2	0	0					0	0	42579	1	79,2		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	100	1	
RKS-B-0490	30.06.2004	1	0	0	0	0					0	0	58513	1	133,7		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-0496	30.06.2004	0	0	0	0	0					0	0	4103	1	405,7		100	100	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	2	2	2	2	2	0	100	2	
RKS-B-0499	30.06.2004	3	0	0	0	0					0	0	04103	1	90,4		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	100	2	
RKS-B-0507	07.07.2004	0	0	0	0	0					0	0	66954	1	93,5		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	2	
RKS-B-0514	07.07.2004	0	0	0	0	0					0	0	33790	1	86,3		2	100	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-0558	21.07.2004	0	0	2	0	0					0	0	66954	1	60,6		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	100	1	
RKS-B-0570	21.07.2004	0	0	2	0	0					0	0	04103	1	11,1		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-0595	28.07.2004	2	0	0	0	0					0	0	04103	1	74,2		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-0596	28.07.2004	1	0	0	0	0					0	0	04103	1	38,0		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-0621	04.08.2004	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	143,8		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-0628	11.08.2004	1	0	1	0	0					0	0	45525	1	54,7		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-0641	11.08.2004	0	0	1	0	0					0	0	58513	1	95,7		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	2	0	100	1	
RKS-B-0651	18.08.2004	1	0	0	0	0					0	0	04103	1	225,9	391,7	2	100	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	2	1	1	2	0	100	2	
RKS-B-0657	18.08.2004	1	0	0	0	0					0	0	04103	1	65,3	391,7	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	100	1	
RKS-B-0661	25.08.2004	10	0	0	0	0					0	0	58675	1	112,1		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	100	0	
RKS-B-0667	25.08.2004	1	0	1	0	0					0	0	58513	1	139,8		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	100	0	
RKS-B-0694	08.09.2004	1	0	2	0	0					0	0	58675	1	151,0	580,9	2	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	3	2	2	0	100	2	
RKS-B-0698	08.09.2004	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	100		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-0749	06.10.2004	4	0	1	0	0					0	0	53343	1	70,1		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-0752	06.10.2004	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	100		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-0770	13.10.2004	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	74,2		0	100																	100	0	
RKS-B-0775	20.10.2004	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	98,9		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	0	100	2		
RKS-B-0776	20.10.2004	1	1989	2	0	0					0	0	45525	1	111,1		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	2	2	2	0	100	2	
RKS-B-0782	27.10.2004	2	2000	2	0	0					0	0	53359	1	261,1		3	100	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-0783	27.10.2004	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	57,9		1	100	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	100	1	

RKS-B-0785	27.10.2004	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	132,6			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	2	2	2	0	100	2		
RKS-B-0786	03.11.2004	1	0	3	0	0					0	0	31234	1	58,8			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
RKS-B-0787	03.11.2004	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	126,5			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	0	100	1		
RKS-B-0793	03.11.2004	0	0	3	0	0					0	0	01744	1	117,2			3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	2	0	100	2			
RKS-B-0798	10.11.2004	5	0	3	0	0					0	0	58675	1	91,7			2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	100	1	
RKS-B-0802	10.11.2004	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	226,6			3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	2	2	2	2	0	100	2		
RKS-B-0803	10.11.2004	1	0	2	0	0					0	0	45525	1	75,6			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	100	0		
RKS-B-0806	10.11.2004	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	164,5			3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	2	2	2	2	0	100	2		
RKS-B-0817	16.11.2004	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	176,0			3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	3	0	100	2			
RKS-B-0829	24.11.2004	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	225,7			2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	2	2	2	3	2	0	100	2			
RKS-B-0831	24.11.2004	0	0	0	0	0					0	0	47800	1	84,7			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-0842	01.12.2004	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	100,9			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	100	1			
RKS-B-0849	01.12.2004	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	56,2			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-0850	01.12.2004	2	0	1	0	0					0	0	74321	1	80,4			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0			
RKS-B-0851	01.12.2004	1	0	1	0	0					0	0	74321	1	240,4			3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	1	2	3	0	100	3			
RKS-B-0853	01.12.2004	10	0	0	0	0					0	0	58513	1	100			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	3	2	3	0	100	2			
RKS-B-0858	08.12.2004	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	210,8			1	100	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	1	1	2	0	100	2				
RKS-B-0873	22.12.2004	1	0	2	0	0					0	0	74321	1	134,6			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	100	0				
RKS-B-0884	22.12.2004	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	190,2			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	3	1	0	100	2				
RKS-B-0901	20.01.2005	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	667,3			1	100	0	0	0	1	2	0	0	2	3	2	2	2	2	3	1	100	3					
RKS-B-0902	20.01.2005	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	482,0			1	100	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	2	2	2	0	2	0	100	3				
RKS-B-0912	27.01.2005	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	212,8			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2	0	100	2			
RKS-B-0956	02.03.2005	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	112,9	546,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	100	0			
RKS-B-0980	16.03.2005	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	92,8			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-1006	07.04.2005	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	100			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	100	0			
RKS-B-1015	13.04.2005	1	0	1	0	2					0	0	45525	1	331,7			3	100	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	3	3	0	100	3			
RKS-B-1016	13.04.2005	1	1998	2	0	3					0	2	45525	1	39,7			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	100	1			
RKS-B-1018	13.04.2005	0	1990	2	0	3	5				0	0	33790	1	83,4			0	100	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	100	1				
RKS-B-1024	13.04.2005	0	0	1	0	0					0	0	58513	1	385,6			2	100	0	0	0	2	2	0	0	2	2	2	2	2	4	2	3	0	100	3				
RKS-B-1025	13.04.2005	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	90,7			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0				
RKS-B-1029	20.04.2005	6	1997	1	0	0					0	0	42579	1	153			2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	3	1	2	0	100	2			
RKS-B-1063	04.05.2005	7	2001	3	0	2	6				0	0	56564	1	316,1			4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	3	2	2	0	100	3			
RKS-B-1086	11.05.2005	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	161,7			2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	0	0	2	0	100	2			
RKS-B-1119	25.05.2005	8	1991	1	0	2					2	0	26188	1	204,3			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	100	2			
RKS-B-1123	25.05.2005	0	0	1	0	0					0	0	58513	1	160,5			4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	0	2	0	100	3			
RKS-B-1124	25.05.2005	10	0	0	0	0					0	0	58513	1	106,9			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-1168	15.06.2005	1	1987	2	0	0					0	0	29643	1	153,4			4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	3	0	3	0	100	2			
RKS-B-1182	15.06.2005	3	0	1	0	100					0	0	58675	1	200,4			2	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	0	2	1	0	100	2			
RKS-B-1184	15.06.2005	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	220,8			1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	2	1	0	100	2			
RKS-B-1195	16.06.2005	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	117,4			2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	100	2			
RKS-B-1203	22.06.2005	7	2001	1	0	7					0	0	45525	1	82			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	0			
RKS-B-1217	29.06.2005	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	144,9			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0			
RKS-B-1220	29.06.2005	0	0	2	0	0					0	0	29643	1	183,2			0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	100	0			
RKS-B-1221	29.06.2005	0	1989	1	0	0					0	0	29643	1	253,9			4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	100	3			

RKS-B-1481	31.08.2005	0	0	2	0	0				0	0	21502	1	144	539,6	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	100	2		
RKS-B-1483	31.08.2005	0	0	1	0	0				0	0	20504	1	159,4	539,6	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	100	2	
RKS-B-1489	31.08.2005	0	0	2	0	0				0	0	21502	1	81,8	539,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1507	07.09.2005	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	40,9		0	100																			100	0	
RKS-B-1509	07.09.2005	0	0	1	0	0				0	0	53359	1	93,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	100	1	
RKS-B-1518	07.09.2005	0	1997	2	0	0				0	0	27313	1	306,6		3	100	2	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	0	2	0	100	3	
RKS-B-1519	07.09.2005	0	2003	2	0	7	42			0	0	24536	1	10,5		0	100																			100	0	
RKS-B-1520	07.09.2005	0	1988	2	0	11				0	0	24816	1	18,7		0	100																			100	0	
RKS-B-1521	07.09.2005	0	0	1	0	0				0	0	21435	1	120,3		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	100	3	
RKS-B-1522	07.09.2005	0	1988	2	0	0				0	0	21228	1	93,3		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	100	1	
RKS-B-1527	07.09.2005	0	1990	2	0	42				3	0	24395	1	104,6		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	1	0	100	1	
RKS-B-1528	07.09.2005	0	1990	2	0	0				0	0	24816	1	42,7		0	100																				100	0
RKS-B-1533	16.09.2005	10	1986	1	0	0				0	0	07743	1	364,5		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	2	0	100	2	
RKS-B-1546	16.09.2005	0	0	2	0	100				0	0	26721	1	196,7		1	100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	2	0	0	100	2	
RKS-B-1547	16.09.2005	9	0	1	0	6	7	12		0	0	27755	1	92,5		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1557	16.09.2005	0	0	2	0	1				0	0	45711	1	104,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1558	16.09.2005	0	1988	1	0	5	13	15		0	0	21481	1	109,6		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1559	16.09.2005	0	1990	1	0	14	16			0	0	21435	1	150,1		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	100	2	
RKS-B-1571	21.09.2005	1	0	2	0	0				0	0	45711	1	34,8		0	100																				100	0
RKS-B-1584	21.09.2005	0	0	0	0	4	11			0	0	24783	1	100,8		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	100	2	
RKS-B-1590	28.09.2005	9	1991	2	0	5	17			0	0	25492	1	217,6		2	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	100	2	
RKS-B-1600	28.09.2005	0	0	2	0	0				0	0	29643	1	295,4		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	0	0	100	2	
RKS-B-1603	28.09.2005	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	157,4		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	100	2	
RKS-B-1610	28.09.2005	10	1996	2	0	3				0	0	31234	1	171,7		3	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	1	0	100	2	
RKS-B-1620	28.09.2005	0	0	0	0	8				0	0	24790	1	280,7		2	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	2	2	3	0	0	100	2	
RKS-B-1628	05.10.2005	0	0	1	0	0				0	0	45711	1	120,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
RKS-B-1636	05.10.2005	0	1995	1	0	100				0	0	21502	1	87,5		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	100	0	
RKS-B-1654	13.10.2005	0	0	1	0	0				0	0	45711	1	335,9		4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	0	100	2	
RKS-B-1655	13.10.2005	0	0	3	0	2				4	0	74321	1	3,2		0	100																				100	0
RKS-B-1661	13.10.2005	1	0	1	0	0				0	0	61184	1	41,8		0	100																				100	0
RKS-B-1662	13.10.2005	1	0	1	0	2	6			0	0	61184	1	2,6		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	4	0	0	0	100	2	
RKS-B-1663	13.10.2005	1	1993	3	0	41				4	2	04103	1	57,5		0	100																				100	0
RKS-B-1665	13.10.2005	9	1989	1	0	5	7			0	0	89275	1	106,1		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1672	13.10.2005	11	1995	1	0	14				3	2	01728	1	93		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	2	0	100	1	
RKS-B-1673	13.10.2005	0	0	2	0	14	15			0	0	21423	1	197,3		4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	100	3		
RKS-B-1674	13.10.2005	0	1999	2	1	0				0	1	44649	1	220,4		0	100	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	100	5	
RKS-B-1675	13.10.2005	0	0	0	0	6	15			0	0	21483	1	244,1		2	100	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	2	0	100	2		
RKS-B-1676	13.10.2005	0	0	2	0	1	21			6	0	21224	1	81		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	3	0	2	0	100	2		
RKS-B-1684	19.10.2005	1	0	2	0	0				0	2	45525	1	73,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1686	19.10.2005	0	1994	1	0	0				0	0	29640	1	116,8		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1693	19.10.2005	0	0	0	0	0				0	0	58513	1	38,6		3	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	2	0	3	0	100	3		
RKS-B-1694	19.10.2005	0	0	0	0	0				0	0	45711	1	41,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1695	19.10.2005	1	0	1	0	0				0	0	45711	1	105,5		2	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	100	1		
RKS-B-1696	19.10.2005	0	1996	1	0	100				0	0	22949	1	155,3		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	

RKS-B-1697	19.10.2005	0	1996	2	1	22					0	0	25785	1	73		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	0	0	0	100	2	
RKS-B-1698	19.10.2005	0	1989	1	1	1	10				0	0	25767	1	155,8		3	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	2	0	2	0	100	2
RKS-B-1699	19.10.2005	0	0	1	0	14					0	0	22949	1	120,4		3	100	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	0	100	2	
RKS-B-1706	26.10.2005	1	2001	1	0	0					0	0	21640	1	542,2		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2	3	0	100	2	
RKS-B-1713	26.10.2005	12	0	0	0	15	23	24	25		0	0	14476	1	233,3		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1722	26.10.2005	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	86,8		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1726	26.10.2005	0	1990	2	0	5	7				0	0	21218	1	64,6		0	100																		100	0	
RKS-B-1727	26.10.2005	0	1994	1	1	14	25				0	0	22851	1	161,3		4	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	1	1	0	2	0	100	3	
RKS-B-1729	26.10.2005	0	1990	2	0	1	7				0	0	19258	1	2,9		0	100																		100	0	
RKS-B-1731	26.10.2005	0	2000	2	0	7					0	0	22545	1	63,2		0	100																		100	0	
RKS-B-1732	26.10.2005	9	1999	1	0	1	7				0	0	19258	1	23,4		2	100	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	100	1	
RKS-B-1733	26.10.2005	1	2001	2	0	100					0	0	27239	1	214,3		3	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	3	1	2	1	2	2	0	100	3	
RKS-B-1734	26.10.2005	0	2005	1	0	1	10	41			0	0	24405	1	10		0	100																		100	0	
RKS-B-1737	26.10.2005	13	0	3	0	0					0	0	04579	1	487,4		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	3	2	2	3	0	100	3	
RKS-B-1741	02.11.2005	10	1987	1	0	0					0	0	27374	1	165,8		3	100	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	100	2	
RKS-B-1744	02.11.2005	14	1999	2	1	26					0	2	73734	1	93,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1745	02.11.2005	0	0	1	0	14					0	0	14476	1	138,2		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	100	1	
RKS-B-1752	02.11.2005	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	30,2		0	100																		100	0	
RKS-B-1753	02.11.2005	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	22,2		0	100																		100	0	
RKS-B-1762	02.11.2005	0	1999	1	0	100					0	0	21481	1	115,5		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1763	02.11.2005	0	0	1	1	26					0	0	21355	1	13,2		0	100																		100	0	
RKS-B-1764	02.11.2005	0	1993	2	0	2	10				0	0	21395	1	57,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1769	09.11.2005	1	1993	1	0	2	21				5	0	74321	1	93,1		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1772	09.11.2005	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	103,8		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	100	1	
RKS-B-1775	09.11.2005	2	1992	1	0	3	13				0	2	82407	1	320,2		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-1782	09.11.2005	10	0	2	0	0					0	0	29643	1	121,7		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	100	0	
RKS-B-1784	09.11.2005	0	1999	1	0	0					0	0	21435	1	169,5		2	100	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	100	2	
RKS-B-1786	09.11.2005	0	1987	2	0	100					0	0	21435	1	508,7		4	100	0	2	2	0	2	0	0	2	3	3	1	3	3	2	3	0	100	3		
RKS-B-1787	09.11.2005	0	1995	1	0	100					0	0	21435	1	60,4		1	100	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-1788	09.11.2005	0	2004	2	0	0					0	0	27327	1	42,4		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-1789	09.11.2005	1	1998	2	0	11					0	0	22889	1	70,3		0	100																		100	0	
RKS-B-1793	09.11.2005	0	0	2	0	1	21				0	0	49393	1	66,5		0	100																		100	0	
RKS-B-1798	09.11.2005	0	0	0	0	1	4	6	14	38	0	0	16866	1	64,8		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-1800	17.11.2005	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	461,8		4	100	0	2	0	1	0	0	0	0	2	3	2	2	2	0	0	2	0	100	3	
RKS-B-1801	17.11.2005	0	0	1	0	2					0	0	40822	1	130,1		3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	2	2	0	100	2	
RKS-B-1802	17.11.2005	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	108,6		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1809	17.11.2005	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	159,9		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-1810	17.11.2005	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	217,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1816	17.11.2005	0	0	2	0	0					0	0	82021	1	130,5		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-1821	17.11.2005	0	1997	1	0	6	14	21	24		0	0	25725	1	62,4		0	100																		100	0	
RKS-B-1824	17.11.2005	0	1996	2	0	23					0	0	25495	1	217,6		2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	100	1	
RKS-B-1826	17.11.2005	0	1999	1	0	0					0	0	21521	1	28,9		0	100																		100	0	
RKS-B-1847	23.11.2005	0	2002	1	0	7	25				0	0	25494	1	110,9		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	2	0	100	1	
RKS-B-1848	23.11.2005	0	1994	2	0	2	10	14			0	0	22459	1	381,9		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	1	1	2	0	0	100	1	

RKS-B-2029	08.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	86438	1	145,5	454,8	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	0	0	0	100	1	
RKS-B-2034	08.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	45711	1	86,3	454,8	0	100																				100	0
RKS-B-2035	08.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	29640	1	210,6	454,8	4	100	1	2	3	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2	2	1	3	0	100	3		
RKS-B-2040	08.02.2006	0	1985	1	0	22	34						0	0	21465	1	214,1	454,8	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	100	1			
RKS-B-2046	15.02.2006	0	1998	1	0	28							5	0	82407	1	180,0		1	100	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	1	0	100	1		
RKS-B-2047	15.02.2006	7	1997	1	0	100							5	0	82407	1	486,9		3	100	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	0	2	2	0	100	2			
RKS-B-2048	15.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	33790	1	139,8		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	100	0			
RKS-B-2049	15.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	55006	1	61,5		0	100																		100	0		
RKS-B-2059	22.02.2006	0	0	2	0	100							0	0	45711	1	164,6	464,0	0	100																		100	0		
RKS-B-2062	22.02.2006	3	1996	3	0	0							7	0	45525	1	765,4	464,0	2	100	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	1	2	3	2	2	0	100	2			
RKS-B-2066	22.02.2006	0	0	1	0	0							0	0	55006	1	292,7	464,0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	100	2			
RKS-B-2068	22.02.2006	0	0	0	0	0							0	0	58513	1	98,7	464,0	2	100	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	100	1			
RKS-B-2070	22.02.2006	0	0	2	0	0							0	0	26349	1	96,1	464,0	0	100																		100	0		
RKS-B-2072	22.02.2006	0	1985	1	0	1							0	0	24885	1	302,3	464,0	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	2	3	3	0	100	3			
RKS-B-2075	22.02.2006	0	2000	2	0	0							0	0	25499	1	178,8	464,0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	100	0			
RKS-B-2077	22.02.2006	17	1981	2	0	0							0	0	24582	1	136,0	464,0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	100	0			
RKS-B-2081	02.03.2006	0	0	1	0	0							0	0	45711	1	576,5	768,2	2	100	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	2	3	0	2	0	100	3			
RKS-B-2090	02.03.2006	0	1989	2	0	1	36	41					0	0	25569	1	635,5	768,2	3	100	0	0	0	2	2	0	0	2	3	0	2	2	2	0	3	0	100	3			
RKS-B-2093	02.03.2006	1	1995	2	1	17							0	0	38539	1	252,6	768,2	2	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	1	0	100	2			
RKS-B-2095	08.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	45711	1	95,7	762,9	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	100	0			
RKS-B-2103	08.03.2006	1	1999	3	0	37							0	0	81829	1	236,5	762,9	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	4	0	2	0	100	2			
RKS-B-2105	08.03.2006	0	0	0	0	14							0	0	22926	1	302,7	762,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0			
RKS-B-2106	08.03.2006	0	1988	2	0	3							0	0	23628	1	469,8	762,9	1	100	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	2	2	3	2	0	100	2				
RKS-B-2107	08.03.2006	0	1994	2	0	1	5	14					0	0	49577	1	226,6	762,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	100	0			
RKS-B-2110	08.03.2006	0	0	2	0	0							0	0	22926	1	539,4	762,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	3	0	0	0	100	0			
RKS-B-2119	15.03.2006	0	0	2	0	0							0	0	53359	1	561,4	772,1	3	100	0	2	3	0	3	0	0	2	2	2	2	2	2	3	0	100	3				
RKS-B-2120	15.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	45711	1	555,1	772,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	1	0	0	0	100	0			
RKS-B-2124	15.03.2006	0	0	2	0	0							0	0	45711	1	214,5	772,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	2	0	100	0			
RKS-B-2125	15.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	53359	1	348,4	772,1	3	100	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	100	3			
RKS-B-2131	15.03.2006	0	2004	1	1	0							0	0	24395	1	269,9	772,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-2132	15.03.2006	0	1999	2	1	0							0	0	24395	1	320,9	772,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0			
RKS-B-2133	15.03.2006	0	1996	2	1	0							0	0	24395	1	586,2	772,1	2	100	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	0	2	0	100	3			
RKS-B-2136	22.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	71636	1	500,8	812,4	2	100	0	2	2	0	1	0	0	0	2	1	1	1	2	1	2	0	100	3			
RKS-B-2137	22.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	71636	1	328,3	812,4	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	100	0			
RKS-B-2151	22.03.2006	0	0	2	0	0							0	0	55006	1	385,5	812,4	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	1	0	100	0			
RKS-B-2160	22.03.2006	9	0	1	0	14	22						0	0	21357	1	685,8	812,4	0	100	0	0	2	0	2	0	0	2	3	2	3	2	2	1	3	0	100	2			
RKS-B-2161	22.03.2006	0	1991	2	0	16	21						0	0	30989	1	142,3	812,4	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	100	0			
RKS-B-2162	29.03.2006	0	0	0	0	0							0	0	55006	1	296,0	848,3	3	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	0	2	100	2		
RKS-B-2166	29.03.2006	0	0	1	0	0							0	0	55006	1	517,9	848,3	1	100	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	2	2	3	0	2	0	100	2			
RKS-B-2174	29.03.2006	0	0	1	0	0							0	0	55006	1	175,8	848,3	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-2176	29.03.2006	0	0	1	0	100							0	0	22929	1	489,3	848,3	0	100	0	2	3	0	2	0	0	0	1	1	1	2	3	2	3	0	100	2			
RKS-B-2177	29.03.2006	0	0	2	0	4	5	6	25	38			0	0	24589	1	477,3	848,3	3	100	2	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	2	3	1	0	100	3			
RKS-B-2185	05.04.2006	1	1998	3	0	14	21						4	0	45739	1	251,2	432,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	3	0	0	0	100	0			
RKS-B-2189	05.04.2006	0	0	0	0	0							0	0	55006	1	148,4	432,9	2	100	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	100	2			

RKS-B-2193	05.04.2006	0	0	1	0	1	41					0	0	21349	1	68,9	432,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	4	0	0	0	100	0
RKS-B-2199	05.04.2006	0	1995	2	0	4	14					0	0	25575	1	260,0	432,9	0	100	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	0	0	2	0	100	2
RKS-B-2204	12.04.2006	1	0	2	0	7						0	0	74321	1	647,0	1041,7	3	100	2	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	2	4	1	2	0	100	3	
RKS-B-2223	19.04.2006	0	0	2	0	0						0	0	29640	1	440,4		1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2	0	100	1	
RKS-B-2234	19.04.2006	9	0	1	0	4	9					0	0	21244	1	170,8		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	2	2	0	100	1		
RKS-B-2246	26.04.2006	2	0	1	0	0						0	0	45711	1	224,2		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2253	26.04.2006	1	2002	1	0	1	4	3	17	38		5	0	53773	1	252,0		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	100	0	
RKS-B-2254	26.04.2006	0	0	1	0	1						0	0	74321	1	122,9		2	100	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	2	2	2	1	0	100	2	
RKS-B-2265	26.04.2006	0	0	1	0	0						0	0	53359	1	310,4		0	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	100	0	
RKS-B-2274	26.04.2006	0	0	2	0	100						0	0	22393	1	69,1		0	100																		100	0	
RKS-B-2280	03.05.2006	1	1987	1	0	2	3					5	0	74321	1	80,9	468,9	0	100																			100	0
RKS-B-2282	03.05.2006	2	1999	1	0	4	5	35	39			4	0	14624	1	152,2	468,9	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	100	1	
RKS-B-2298	03.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	49456	1	128,7	468,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2299	03.05.2006	1	1998	2	0	14						0	0	24808	1	221,6	468,9	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2305	03.05.2006	0	0	2	1	14						0	0	23919	1	139,0	468,9	3	100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	100	3	
RKS-B-2306	03.05.2006	0	1998	2	0	14						0	0	24589	1	220,9	468,9	1	100	0	0	2	0	1	0	0	0	1	2	1	1	2	3	2	2	0	100	2	
RKS-B-2308	10.05.2006	9	1994	1	0	0						0	0	29641	1	230,5	686,7	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2309	10.05.2006	0	0	0	0	0						0	0	45711	1	481,4	686,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	2	2	0	0	0	100	2	
RKS-B-2319	10.05.2006	0	0	0	0	0						0	0	45711	1	114,1	686,7	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2345	17.05.2006	0	0	0	0	0						0	0	45711	1	129,7	962,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	100	0
RKS-B-2347	17.05.2006	0	0	1	0	0						0	0	53359	1	44,5	962,8	0	100																			100	0
RKS-B-2355	17.05.2006	1	0	1	0	0						0	0	04806	1	53,5	962,8	0	100																			100	0
RKS-B-2357	17.05.2006	1	1999	3	0	0						0	0	45739	1	416,7	962,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	2	0	100	2	
RKS-B-2372	17.05.2006	0	1994	2	0	14						0	0	25785	1	309,4	962,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	2	0	100	1	
RKS-B-2376	17.05.2006	0	1978	2	1	26						0	0	22143	1	214,7	962,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-2378	17.05.2006	0	0	0	0	2	40					0	0	26135	1	704,3	962,8	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	3	2	0	100	2	
RKS-B-2380	17.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	21394	1	496,3	962,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	0	0	100	1	
RKS-B-2388	24.05.2006	0	0	1	0	0						0	0	44849	1	364,0	1826,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	1	0	100	1	
RKS-B-2390	24.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	12247	1	334,2	1826,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	100	0	
RKS-B-2391	24.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	12247	1	694,2	1826,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2392	24.05.2006	0	0	0	0	0						0	0	12247	1	318,0	1826,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2393	24.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	12247	1	323,6	1826,1	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-2394	24.05.2006	0	0	1	0	0						0	0	12247	1	217,6	1826,1	0	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	2	0	2	1	0	0	0	100	1	
RKS-B-2414	24.05.2006	0	0	1	0	100						0	0	21394	1	307,6	776,6	1	100	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	2	0	100	1	
RKS-B-2419	24.05.2006	0	1994	2	0	10	14					0	0	25436	1	375,1	776,6	3	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	2	1	2	0	100	2	
RKS-B-2421	24.05.2006	0	1995	1	0	14						0	0	23844	1	309,6	776,6	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	2	1	1	0	100	2	
RKS-B-2422	24.05.2006	0	1994	2	1	41						0	0	22956	1	523,2	776,6	1	2	1	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	2	1	1	1	100	2	
RKS-B-2423	24.05.2006	0	1996	2	0	43						0	0	22335	1	379,2	776,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	2	2	2	0	100	1	
RKS-B-2427	24.05.2006	0	1987	2	0	2						0	0	21079	1	498,6	776,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	2	2	0	100	1	
RKS-B-2428	24.05.2006	0	1996	2	0	3						0	0	21244	1	219,4	776,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	100	0	
RKS-B-2433	31.05.2006	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	194,6	726,1	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	100	1	
RKS-B-2436	31.05.2006	1	1993	1	0	7						0	0	53359	1	300,6	726,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	1	0	100	0	
RKS-B-2437	31.05.2006	18	0	3	0	0						0	0	45711	1	449,9	726,1	4	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	1	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2444	31.05.2006	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	364,4	726,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	2	1	0	100	0	

RKS-B-2446	31.05.2006	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	213,1	726,1	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	2	2	0	100	0
RKS-B-2459	31.05.2006	0	1991	1	0	1	14					0	0	27801	1	585,3	726,1	2	100	0	0	1	1	2	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0	100	2
RKS-B-2461	31.05.2006	0	0	2	0	22						0	0	29565	1	546,4	726,1	4	100	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	2	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2462	31.05.2006	0	1987	2	0	1						0	0	22848	1	587,4	726,1	4	100	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	1	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2463	31.05.2006	0	1999	2	0	6	25					0	0	30826	1	207,4	726,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-2470	07.06.2006	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	234,0	667,8	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	0	100	3	
RKS-B-2472	07.06.2006	1	0	3	0	0						0	0	29640	1	586,3	667,8	4	100	1	0	0	2	3	0	0	3	3	2	2	3	3	3	4	0	100	3	
RKS-B-2480	07.06.2006	0	0	1	0	0						0	0	85609	1	609,4	667,8	0	100	0	2	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	2	2	0	100	2	
RKS-B-2481	07.06.2006	0	0	2	0	0						0	0	85609	1	123,9	667,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2486	07.06.2006	0	0	0	0	0						0	0	12247	1	472,5	667,8	2	100	0	0	0	2	1	0	0	2	2	1	2	3	3	0	3	0	100	2	
RKS-B-2500	07.06.2006	0	1975	2	0	11	14					0	0	24782	1	308,2	667,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	2	100	1	
RKS-B-2501	07.06.2006	0	1994	2	0	23						0	0	22869	1	536,3	667,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	2	2	0	100	2	
RKS-B-2504	07.06.2006	0	1979	2	0	4	14					0	0	25560	1	424,2	667,8	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	100	2	
RKS-B-2508	07.06.2006	0	2000	1	0	1						0	0	21256	1	223,5	721,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-2511	14.06.2006	0	0	1	0	0						0	0	85609	1	618,4	1239,9	4	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	1	0	100	2	
RKS-B-2539	14.06.2006	0	2005	2	0	1	10					0	0	24637	1	760,9	1239,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-2540	14.06.2006	0	0	1	0	1	14					0	0	23843	1	296,0	1239,9	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3	1	2	0	100	2	
RKS-B-2541	14.06.2006	0	1998	2	0	14						0	0	24943	1	236,5	1239,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	0	0	100	1	
RKS-B-2544	14.06.2006	12	1998	1	0	0						0	0	21271	1	443,1	1239,9	2	100	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	2	
RKS-B-2546	14.06.2006	0	0	2	0	1						0	0	24629	1	527,6	1239,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	2	0	0	0	100	2	
RKS-B-2548	14.06.2006	0	1999	2	0	1						0	0	22889	1	654,5	1239,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	3	0	0	0	100	2	
RKS-B-2560	21.06.2006	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	721,9	828,9	4	100	0	0	2	2	2	0	0	2	3	2	3	3	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2563	21.06.2006	1	1980	3	1	26						3	0	14624	1	248,0	828,9	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-2572	21.06.2006	0	2005	2	0	4	14					0	0	24768	1	53,8	828,9	0	100																	100	0	
RKS-B-2575	21.06.2006	0	2003	2	0	0						0	0	24816	1	135,1	828,9	0	100																	100	0	
RKS-B-2576	21.06.2006	0	0	2	0	0						0	0	49456	1	202,8	828,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2578	21.06.2006	0	2005	1	0	0						0	0	24941	1	154,0	828,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-2579	21.06.2006	0	1988	1	0	46						0	0	24941	1	92,5	828,9	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	1	1	0	100	2	
RKS-B-2582	21.06.2006	0	2002	1	0	1	10					0	0	21220	1	188,7	828,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2587	21.06.2006	0	1992	2	0	0						0	0	85609	1	407,9	828,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	1	0	100	1	
RKS-B-2589	21.06.2006	1	1994	1	0	5	10					0	2	39418	1	92,0	828,9	0	100																	100	0	
RKS-B-2590	21.06.2006	0	0	2	0	0						0	0	04420	1	100		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-2602	28.06.2006	0	1997	3	0	34						0	0	45523	1	153,8	651,1	0	100																	100	0	
RKS-B-2604	28.06.2006	0	0	2	0	0						0	0	53359	1	306,0	651,1	2	100	1	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	1	1	1	2	0	100	2	
RKS-B-2606	28.06.2006	0	0	0	0	0						0	0	04103	1	609,0	651,1	4	100	2	0	2	2	2	0	0	2	3	2	2	2	3	2	3	0	100	3	
RKS-B-2613	28.06.2006	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	385,0	651,1	4	100	0	2	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	1	2	0	100	3	
RKS-B-2620	28.06.2006	0	2001	2	1	41						0	0	21354	1	614,7	651,1	1	100	0	0	2	0	1	0	0	2	3	2	2	2	2	1	2	0	100	2	
RKS-B-2624	28.06.2006	0	0	2	0	22	38					0	0	21391	1	475,9	651,1	4	100	2	0	2	2	0	0	0	2	3	0	2	2	2	1	3	0	100	3	
RKS-B-2628	28.06.2006	0	0	0	0	1	15					0	0	21447	1	6,6	651,1	0	100																	100	0	
RKS-B-2630	28.06.2006	0	2001	2	0	41						0	0	21483	1	105,4	651,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	0	0	100	0	
RKS-B-2633	28.06.2006	0	1998	1	0	3						0	0	21218	1	50,0	651,1	0	100																	100	0	
RKS-B-2634	28.06.2006	0	1983	2	1	100						0	0	21481	1	167,2	651,1	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2638	28.06.2006	0	0	1	0	3						0	0	21456	1	110,5	651,1	0	100																	100	0	
RKS-B-2648	28.06.2006	0	0	1	0	0						0	0	58513	1	328,5	651,1	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	1	1	2	0	100	2	

RKS-B-2655	05.07.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	879,7	1045,6	4	100	0	2	0	1	4	0	0	2	4	2	2	3	3	2	3	0	100	3	
RKS-B-2657	05.07.2006	1	0	1	1	1				0	2	74321	1	91,8	1045,6	0	100																		100	0
RKS-B-2658	05.07.2006	0	0	2	0	1	10	41		0	0	21376	1	212,8	1045,6	0	100	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	100	1	
RKS-B-2659	05.07.2006	0	0	0	0	41				0	0	24816	1	607,4	1045,6	0	100	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	2	2	3	3	3	0	100	2	
RKS-B-2660	05.07.2006	0	0	2	0	14				0	0	25557	1	629,2	1045,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2661	05.07.2006	0	0	2	0	1	41			0	0	16866	1	252,2	1045,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2664	05.07.2006	0	0	1	0	7				0	0	21481	1	136,6	1045,6	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-2665	05.07.2006	0	1980	2	0	21				0	0	24783	1	883,3	1045,6	4	100	0	0	0	0	2	0	0	0	3	2	2	2	3	2	2	0	100	3	
RKS-B-2667	05.07.2006	0	0	2	0	14				0	0	22587	1	353,2	1045,6	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2673	05.07.2006	0	1991	2	0	1	13			0	0	21465	1	886,7	1045,6	4	100	0	2	0	0	2	0	0	1	3	2	2	3	3	2	2	0	100	3	
RKS-B-2674	05.07.2006	0	0	2	0	14				0	0	22946	1	422,5	1045,6	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-2685	12.07.2006	0	2002	2	0	14				0	0	49456	1	97,0		0	100																	100	0	
RKS-B-2688	12.07.2006	0	0	1	0	1				0	2	45525	1	619,7		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	2	1	2	1	100	0	
RKS-B-2692	12.07.2006	0	0	1	0	0				0	0	45711	1	126,5		0	100	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	1	2	0	100	0	
RKS-B-2699	12.07.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	444,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	2	0	100	0	
RKS-B-2726	19.07.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	424,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	2	2	0	100	0	
RKS-B-2728	19.07.2006	0	0	3	1	0				0	2	40822	1	479,4		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	100	0	
RKS-B-2732	19.07.2006	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	869,9		0	100	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	2	2	2	0	100	0		
RKS-B-2733	19.07.2006	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	706,0		3	2	0	0	1	0	1	0	0	2	3	0	1	1	2	2	3	0	100	3	
RKS-B-2734	19.07.2006	0	0	0	0	0				0	0	58513	1	370,2		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	100	0
RKS-B-2736	19.07.2006	0	0	0	0	1	14			0	0	21423	1	243,1		2	100	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	2	0	100	2	
RKS-B-2738	19.07.2006	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	471,1		4	100	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2739	19.07.2006	0	0	0	0	0				0	0	85609	1	617,5		4	100	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	1	2	2	2	2	0	100	3	
RKS-B-2741	19.07.2006	0	0	2	0	0				0	0	85609	1	180,3		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	1	1	2	0	100	0
RKS-B-2743	19.07.2006	0	2003	1	0	0				0	0	29699	1	252,1		2	100	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-2747	19.07.2006	0	1990	1	0	42				0	0	21514	1	482,5		2	2	0	0	1	0	2	0	0	2	2	0	1	1	2	2	0	0	100	2	
RKS-B-2751	19.07.2006	0	1992	1	0	1				0	0	21279	1	263,5		0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	0	100	0	
RKS-B-2756	26.07.2006	0	0	0	0	0				0	0	85609	1	180,8		3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	0	100	2	
RKS-B-2760	26.07.2006	0	0	1	0	0				0	0	29640	1	862,9	981,4	0	3	0	0	0	0	0	4	2	0	2	0	0	1	1	0	2	0	100	5	
RKS-B-2779	02.08.2006	0	0	0	0	0				0	0	85609	1	236,0	776,2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2780	02.08.2006	0	0	0	0	0				0	0	71636	1	718,0	776,2	3	3	1	0	0	1	2	0	0	3	4	2	2	2	3	3	3	0	100	3	
RKS-B-2782	02.08.2006	1	0	4	0	0				0	0	99438	1	67,9	776,2	100	100																	100	0	
RKS-B-2789	02.08.2006	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	134,6	776,2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	100	0	
RKS-B-2800	02.08.2006	0	0	2	0	1	21			0	0	24963	1	296,0	776,2	4	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	1	1	0	2	0	100	3	
RKS-B-2801	02.08.2006	0	1996	0	0	2	21			0	0	22926	1	455,7	776,2	4	100	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	1	3	0	100	3	
RKS-B-2802	02.08.2006	0	0	2	0	2				0	0	31535	1	338,9	776,2	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	100	1
RKS-B-2805	09.08.2006	0	0	2	0	0				0	0	85609	1	181,1	686,7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-2817	09.08.2006	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	579,0	686,7	3	100	0	0	0	0	2	0	0	2	3	2	3	2	3	2	0	100	3		
RKS-B-2827	09.08.2006	1	0	2	0	11	14			0	0	24819	1	315,7	686,7	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2829	09.08.2006	19	0	0	0	33				0	0	19258	1	139,5	686,7	2	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-2830	09.08.2006	0	1980	2	0	21				0	0	22899	1	330,8	686,7	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	2	2	2	2	0	100	1	
RKS-B-2833	09.08.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	249,1	686,7	2	100	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2	1	3	2	0	100	2	
RKS-B-2834	09.08.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	199,1	686,7	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-2842	16.08.2006	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	457,8		2	100	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	1	1	2	0	100	1	

RKS-B-3054	02.10.2006	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	374,1	804,9	3	100	0	0	0	0	2	0	0	2	3	2	2	2	2	3	3	0	100	3	
RKS-B-3060	02.10.2006	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	43,1	804,9	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-3074	05.10.2006	0	0	0	0	21					0	0	24955	1	25,5		0	100																	100	0	
RKS-B-3093	12.10.2006	0	1991	1	0	5	14				0	0	23847	1	46,9	898,9	0	2																	100	0	
RKS-B-3096	12.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	248,9	898,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	1	1	2	2	0	100	1
RKS-B-3098	12.10.2006	0	0	2	0	1	22				0	0	23560	1	366,2	898,9	3	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3	2	1	1	1	2	2	1	100	2	
RKS-B-3101	12.10.2006	1	1995	2	1	26					0	0	29614	1	419,2	898,9	3	0	0	0	0	0	1	0	0	2	3	2	1	2	2	0	2	2	100	2	
RKS-B-3102	12.10.2006	20	1998	1	0	0					0	0	29640	1	9,2	898,9	0	0																	100	0	
RKS-B-3104	12.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	65,8	898,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3111	16.10.2006	0	1995	2	0	100					0	0	22113	1	704,3	1147,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	1	4	0	2	0	100	1	
RKS-B-3115	16.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	392,7	1147,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	2	2	0	100	1	
RKS-B-3117	16.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	826,3	1147,6	3	0	2	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2	3	3	3	0	100	2	
RKS-B-3123	16.10.2006	0	0	1	0	1					0	0	23560	1	712,5	1147,6	3	1	0	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	2	2	2	4	0	100	2	
RKS-B-3124	16.10.2006	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	515,4	1147,6	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3137	19.10.2006	0	1986	2	0	100					0	0	22397	1	255,0	658,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	2	2	2	3	0	100	1	
RKS-B-3138	19.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	40822	1	38,8	658,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-3139	19.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	40822	1	200,9	658,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	100	0	
RKS-B-3146	23.10.2006	9	0	0	0	0					0	0	53359	1	118,5	849,3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	100	1	
RKS-B-3153	26.10.2006	18	1991	3	0	14					0	0	04356	1	642,2	849,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	2	2	2	1	3	0	100	2	
RKS-B-3158	26.10.2006	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	650,1	849,3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	4	3	1	3	2	2	3	0	100	2	
RKS-B-3160	26.10.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	199,1	849,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	100	0	
RKS-B-3161	26.10.2006	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	262,2	849,3	3	0	0	0	2	0	1	0	0	2	2	0	2	0	0	3	0	100	1		
RKS-B-3163	26.10.2006	0	2005	1	0	100					0	0	21386	1	344,9	849,3	3	0	0	0	0	2	2	0	0	2	3	2	2	2	2	2	3	0	100	2	
RKS-B-3164	26.10.2006	0	0	2	0	10					0	0	21439	1	342,1	849,3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1	1	1	0	3	0	100	1	
RKS-B-3166	26.10.2006	0	2005	0	0	41					0	0	21516	1	140,6	849,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3169	30.10.2006	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	110,0	1157,7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3173	30.10.2006	6	0	1	0	14					0	0	74321	1	226,1	1157,7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-3183	30.10.2006	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	498,9	1157,7	0	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	0	2	2	2	2	0	100	1	
RKS-B-3189	02.11.2006	0	0	2	0	0					0	0	04103	1	546,0	532,7	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	1	2	2	2	3	0	100	2	
RKS-B-3191	02.11.2006	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	105,6	532,7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	0	2	0	100	2	
RKS-B-3196	02.11.2006	0	0	1	0	10					0	0	21522	1	265,5	532,7	3	1	1	0	2	0	1	0	0	0	2	1	2	2	2	1	3	0	100	2	
RKS-B-3202	06.11.2006	0	1988	2	0	2					0	0	31303	1	100,6	632,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3203	06.11.2006	0	2000	1	0	1					0	0	25594	1	37,9	632,0	0	0																	100	0	
RKS-B-3206	16.11.2006	0	1992	0	0	14					0	2	31855	1	175,3	561,4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	1	1	3	0	100	2	
RKS-B-3211	09.11.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	400,2	798,9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	0	0	0	2	0	100	2	
RKS-B-3216	13.11.2006	0	1994	1	0	2					0	0	31855	1	40,0	666,7	0	0																	100	0	
RKS-B-3217	13.11.2006	0	2002	1	0	7	39	48			0	0	21481	1	389,3	666,7	3	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	0	0	3	0	100	3	
RKS-B-3219	13.11.2006	0	0	1	0	0					0	0	29640	1	185,7	666,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3221	13.11.2006	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	328,6	666,7	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	2	2	0	3	0	100	2	
RKS-B-3230	20.11.2006	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	175,5	829,8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	3	0	100	1	
RKS-B-3232	20.11.2006	0	0	3	0	0					0	0	85609	1	136,0	829,8	3	1	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	2	0	100	2	
RKS-B-3234	20.11.2006	0	1997	1	0	16	17				0	0	49419	1	29,5	829,8	0	0																	100	0	
RKS-B-3235	20.11.2006	0	0	0	0	0					0	0	21493	1	87,2	829,8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	2	0	100	1	
RKS-B-3239	23.11.2006	1	0	3	0	0					0	0	07749	1	129,2	863,3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	0	2	0	1	0	100	1	

RKS-B-3454	01.02.2007	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	70,5	745,5	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-3461	01.02.2007	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	17,7	745,5	0	0																			100	0
RKS-B-3469	05.02.2007	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	36,6	744,6	0	0																		100	0	
RKS-B-3479	08.02.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	50,4	753,7	3	0	0	0	1	3	2	0	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	100	1		
RKS-B-3480	08.02.2007	0	0	2	0	1	14				0	0	27330	1	388,5	753,7	4	3	0	2	0	0	2	0	0	0	2	3	0	2	3	2	3	1	0	100	3	
RKS-B-3485	08.02.2007	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	1,8	753,7	0	0																		100	0	
RKS-B-3491	12.02.2007	0	0	0	0	14					0	0	19260	1	3,7	403,2	0	0																		100	0	
RKS-B-3492	12.02.2007	0	1995	1	0	5					0	0	21483	1	35,0	403,2	0	1																		100	0	
RKS-B-3493	12.02.2007	0	2003	2	0	4					0	0	19258	1	30,2	403,2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	2	0	1	0	100	1		
RKS-B-3494	12.02.2007	0	1989	2	0	100					0	0	25853	1	72,2	403,2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	1	0	2	1	2	0	100	1		
RKS-B-3495	12.02.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	20,8	403,2	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	2	0	100	2		
RKS-B-3517	15.02.2007	0	2003	1	0	4					0	0	21527	1	4,5	569,4	0	2																		100	0	
RKS-B-3524	19.02.2007	0	0	2	0	39					0	0	21039	1	42,4	720,7	0	1																		100	0	
RKS-B-3527	19.02.2007	0	0	0	0	0					0	0	49594	1	405,0	720,7	3	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	2	2	2	3	4	0	100	3		
RKS-B-3534	22.02.2007	7	0	2	0	0					0	0	23847	1	0,2	423,9	0	0																		100	0	
RKS-B-3538	22.02.2007	1	0	1	0	0					0	0	71134	1	5,1	423,9	0	0																		100	0	
RKS-B-3539	22.02.2007	0	0	2	0	14					0	0	25368	1	8,9	423,9	1	0																		100	1	
RKS-B-3545	26.02.2007	1	0	1	0	0					0	0	53533	1	60,3	537,4	4	2	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	0	0	0	3	3	0	100	3		
RKS-B-3546	26.02.2007	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	33,3	537,4	3	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	100	2		
RKS-B-3554	26.02.2007	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	55,6	537,4	0	0																		100	0	
RKS-B-3565	05.03.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	235,9	691,8	3	1	0	0	1	3	0	0	0	0	2	0	2	3	2	2	3	0	100	3		
RKS-B-3570	05.03.2007	1	1986	1	0	0					0	0	88145	1	663,0	691,8	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	1	1	2	2	0	100	2		
RKS-B-3586	08.03.2007	0	1992	1	0	7					0	0	22926	1	218,5	488,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	100	0		
RKS-B-3601	12.03.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	16,7	487,0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	100	1		
RKS-B-3606	16.03.2007	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	112,6	409,5	3	0	0	0	2	4	1	0	0	0	2	0	0	2	2	0	2	2	100	2		
RKS-B-3609	16.03.2007	1	1998	1	0	41					2	2	85609	1	75,4	409,5	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	100	1		
RKS-B-3614	16.03.2007	0	0	1	0	50					0	0	21465	1	10,2	490,5	0	2																		100	0	
RKS-B-3626	16.03.2007	0	0	1	0	14	46				0	0	21423	1	3,6	490,5	0	0																		100	0	
RKS-B-3627	16.03.2007	0	0	1	0	1	41				0	0	21368	1	140,1	490,5	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	3	0	0	2	2	1	2	0	100	2		
RKS-B-3632	19.03.2007	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	17,3	441,6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0		
RKS-B-3640	19.03.2007	0	1993	2	0	29	41	51			0	0	22880	1	5,4	441,6	0	0																			100	0
RKS-B-3648	22.03.2007	0	1997	1	0	49					0	0	22297	1	23,2	349,9	0	1																			100	0
RKS-B-3649	22.03.2007	0	0	2	1	100					0	0	24395	1	89,4	349,9	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	3	0	1	2	1	1	0	2	100	1		
RKS-B-3650	22.03.2007	0	0	2	1	100					0	0	24395	1	11,0	349,9	0	0																			100	0
RKS-B-3651	22.03.2007	0	0	2	1	100					0	0	24395	1	115,6	349,9	0	0	0	0	0	2	1	3	2	0	2	0	1	1	1	0	0	0	100	5		
RKS-B-3652	22.03.2007	0	0	2	1	1					0	0	24395	1	43,2	349,9	3	0	0	0	2	2	2	0	0	0	2	1	1	2	2	2	3	0	100	3		
RKS-B-3656	22.03.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	42,7	349,9	2	1	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	0	0	1	3	0	100	2		
RKS-B-3660	22.03.2007	0	1995	2	0	23					0	0	21279	1	30,9	349,9	0	0																			100	0
RKS-B-3673	26.03.2007	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	46,0	596,5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	100	2	
RKS-B-3677	26.03.2007	0	1992	0	0	1	10				0	0	24395	1	64,5	596,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	100	1	
RKS-B-3678	26.03.2007	1	0	1	0	0					0	0	45711	1	36,2	596,5	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	2	0	100	2		
RKS-B-3682	26.03.2007	0	1989	2	0	52					0	0	25488	1	28,8	596,5	1	1	0	0	0	3	2	0	0	0	2	0	0	2	2	2	2	0	100	2		
RKS-B-3683	26.03.2007	0	1995	1	0	0					0	0	25494	1	36,0	596,5	0	1																		100	0	
RKS-B-3684	26.03.2007	1	0	2	0	1	14				0	0	81929	1	60,5	596,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	100	0		

RKS-B-3706	02.04.2007	2	0	2	0	100					0	0	24409	1	42,1	399,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	3	0	0	0	100	1
RKS-B-3730	05.04.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	74,1	383,5	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	3	3	2	1	0	100	2
RKS-B-3748	05.04.2007	0	1990	1	0	5	33			0	0	22457	1	31,4	383,5	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	2	2	2	0	0	100	2	
RKS-B-3749	05.04.2007	0	0	1	0	0				0	0	23898	1	45,1	383,5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2	2	0	0	100	2	
RKS-B-3750	05.04.2007	0	1988	1	0	100				0	0	22889	1	45,0	383,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	100	0	
RKS-B-3759	10.04.2007	0	1990	2	0	37				0	2	85609	1	140,0	804,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3764	10.04.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	137,6	804,6	2	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	100	2	
RKS-B-3772	10.04.2007	0	0	2	0	7	16			0	0	19258	1	27,5	804,6	0	2																			100	0	
RKS-B-3773	10.04.2007	0	1990	2	0	14				0	0	24988	1	600,2	804,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-3774	10.04.2007	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	8,7	804,6	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-3781	12.04.2007	19	1992	3	0	2	39	42		0	0	65527	1	128,7	1369,0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	1	2	2	0	2	0	100	2		
RKS-B-3798	12.04.2007	0	0	2	0	0				0	0	29352	1	210,7	1369,0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	3	0	3	1	0	100	3		
RKS-B-3813	16.04.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	9,8	443,6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	1	2	2	0	100	1			
RKS-B-3819	16.04.2007	0	1987	2	0	7				0	0	21224	1	122,7	443,6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	100	2		
RKS-B-3820	16.04.2007	0	0	1	0	21	42			0	0	21522	1	20,6	443,6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2	1	0	100	1		
RKS-B-3832	19.04.2007	0	1990	1	0	38				0	0	21435	1	243,1	667,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	0	0	100	0		
RKS-B-3841	19.04.2007	0	1997	2	0	14				0	0	85609	1	112,8	667,0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	2	0	100	1		
RKS-B-3856	19.04.2007	0	0	1	0	0				0	0	22967	1	57,8	667,0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	2	0	100	2		
RKS-B-3861	23.04.2007	0	0	1	0	0				0	0	58513	1	12,5	283,2	0	0																			100	0	
RKS-B-3874	23.04.2007	0	0	0	0	100				0	0	24793	1	40,5	283,2	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	2	2	0	100	1		
RKS-B-3875	23.04.2007	0	2000	2	0	0				0	0	29553	1	47,1	283,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	100	1		
RKS-B-3878	23.04.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	121,3	283,2	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	2	2	3	0	100	2		
RKS-B-3882	26.04.2007	3	0	1	0	0				0	0	04279	1	23,5	381,8	0	0																			100	0	
RKS-B-3898	26.04.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	107,8	381,8	2	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	100	2			
RKS-B-3904	26.04.2007	0	0	1	0	0				0	0	19258	1	314,4	381,8	0	1	0	0	3	1	2	0	0	2	3	0	2	2	2	2	2	0	100	2			
RKS-B-3905	26.04.2007	0	2000	2	0	0				0	0	29352	1	37,2	381,8	0	0																			100	0	
RKS-B-3906	26.04.2007	0	1994	2	0	0				0	0	32049	1	60,7	381,8	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	1	0	100	1			
RKS-B-3939	30.04.2007	0	1993	1	0	2				0	0	21483	1	55,3	312,1	2	0	0	0	2	3	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	0	3	0	100	2		
RKS-B-3940	30.04.2007	0	0	0	0	0				0	0	24885	1	43,7	312,1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	100	1		
RKS-B-3941	30.04.2007	18	1996	1	0	0				0	0	07973	1	130,0	312,1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	3	3	0	1	1	1	1	2	0	100	2			
RKS-B-3966	03.05.2007	0	1995	1	0	5	11			0	0	21481	1	77,7	397,1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	100	2			
RKS-B-3967	03.05.2007	0	2000	1	0	5	11			0	0	21481	1	146,9	397,1	3	0	2	0	2	0	1	0	0	3	3	0	2	0	0	2	3	0	100	3			
RKS-B-3968	03.05.2007	0	1989	2	0	1	11			0	0	21382	1	94,8	397,1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	100	1				
RKS-B-3969	03.05.2007	0	1985	1	0	11	21	37		0	0	21483	1	49,3	397,1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	100	2			
RKS-B-3971	07.05.2007	1	0	3	0	0				0	0	06727	1	60,1	376,2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	100	1			
RKS-B-3976	07.05.2007	1	0	3	0	0				0	0	29614	1	160,9	376,2	2	0	0	0	1	2	1	0	0	3	3	0	2	0	1	2	2	0	100	2			
RKS-B-3977	07.05.2007	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	203,2	376,2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-3984	07.05.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	240,5	376,2	4	0	2	2	4	0	2	0	0	2	3	0	2	2	0	0	3	0	100	3			
RKS-B-4001	07.05.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	44,7	376,2	2	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	100	2			
RKS-B-4009	07.05.2007	0	0	4	0	0				0	0	22946	1	56,7	376,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	100	0			
RKS-B-4017	10.05.2007	12	1999	2	0	2				0	0	74321	1	80,4	330,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-4035	10.05.2007	0	1995	2	0	0				0	0	24997	1	26,0	330,4	2	0	0	2	3	0	0	0	0	3	3	2	2	2	2	2	3	0	100	3			
RKS-B-4036	10.05.2007	0	1995	1	0	0				0	0	21481	1	220,3	330,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	100	0			
RKS-B-4037	10.05.2007	0	0	1	0	2				0	0	21514	1	148,7	330,4	0	0	0	0	3	2	2	0	0	2	2	0	1	1	1	0	3	0	100	2			

RKS-B-4038	10.05.2007	0	0	2	0	7					0	0	21217	1	218,5	330,4	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	1	2	2	2	1	0	100	2	
RKS-B-4044	14.05.2007	9	2001	1	0	22					0	0	22395	1	20,0	369,0	0	0																		100	0
RKS-B-4047	14.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	80,9	369,0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	100	1	
RKS-B-4054	14.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	87,5	369,0	0	0	2	2	3	2	2	0	0	0	3	0	1	1	1	0	3	0	100	2	
RKS-B-4057	14.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	82,5	369,0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	100	1	
RKS-B-4066	14.05.2007	0	0	1	0	100					0	0	38102	1	61,3	369,0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	3	0	100	3	
RKS-B-4067	14.05.2007	0	0	1	0	1					0	0	23847	1	176,5	369,0	4	0	0	2	3	0	2	0	0	3	3	0	2	2	2	2	3	0	100	3	
RKS-B-4069	14.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	269,0	369,0	0	0	0	0	1	1	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	5	
RKS-B-4074	14.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	135,0	369,0	3	2	0	2	2	3	1	0	0	3	3	0	1	1	1	1	0	0	100	3	
RKS-B-4076	14.05.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	138,7	369,0	4	0	0	2	3	3	0	0	0	3	3	0	2	2	2	2	0	0	100	3	
RKS-B-4084	16.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	38,8	241,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	100	0	
RKS-B-4087	16.05.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	76,6	241,9	2	4	0	0	2	0	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	1	2	2
RKS-B-4090	16.05.2007	0	0	1	1	0					0	0	24963	1	215,7	241,9	3	0	0	0	0	0	1	0	0	3	4	0	1	2	0	0	2	2	4	3	
RKS-B-4091	16.05.2007	0	1989	1	0	11					0	0	19258	1	52,8	241,9	0	4																	100	0	
RKS-B-4092	16.05.2007	1	0	2	0	0					0	0	24885	1	37,3	241,9	0	0																	100	0	
RKS-B-4093	16.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	21335	1	67,1	241,9	3	2	1	1	3	0	2	0	0	3	4	0	1	0	0	2	3	3	4	3	
RKS-B-4094	16.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	21335	1	11,5	241,9	0	0																	100	0	
RKS-B-4109	21.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	196,9	372,2	3	0	1	0	1	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	0	4	3	
RKS-B-4118	21.05.2007	0	2003	1	0	0					0	0	24963	1	31,0	372,2	0	0																	100	0	
RKS-B-4120	21.05.2007	0	0	2	0	14					4	0	85609	1	15,3	372,2	0	0																	100	0	
RKS-B-4122	21.05.2007	2	1998	1	0	3	14	41			3	0	41065	1	34,8	372,2	0	0																	100	0	
RKS-B-4124	24.05.2007	1	0	2	0	0					0	0	45711	1	221,1	323,9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	2	1	
RKS-B-4128	24.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	27313	1	33,7	323,9	0	0																	100	0	
RKS-B-4129	24.05.2007	0	0	1	0	0					0	0	27313	1	96,9	323,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	
RKS-B-4130	24.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	27313	1	91,4	323,9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
RKS-B-4134	24.05.2007	1	2000	4	0	3					4	0	71120	1	12,8	323,9	0	0																	100	0	
RKS-B-4161	24.05.2007	0	1999	2	0	5	14				0	0	22941	1	19,7	323,9	0	0																	100	0	
RKS-B-4174	28.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	105,6	434,7	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1		
RKS-B-4175	28.05.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	13,4	434,7	0	0																	100	0	
RKS-B-4185	28.05.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	528,3	434,7	4	3	3	3	4	2	4	2	2	4	4	3	4	3	2	2	3	3	4	3	
RKS-B-4195	28.05.2007	2	1996	2	0	0					0	0	29614	1	119,4	434,7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	1	1	0	0	2	2	2	1	
RKS-B-4203	28.05.2007	0	0	2	0	41					0	0	22946	1	5,0	434,7	0	0																	100	0	
RKS-B-4204	28.05.2007	0	2003	2	0	0					0	0	21481	1	105,6	434,7	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	1	1	
RKS-B-4229	31.05.2007	0	1995	2	0	11					0	0	21382	1	154,2	276,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4249	04.06.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	38,3	350,0	3	0	0	2	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	4	2	
RKS-B-4254	04.06.2007	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	68,9	350,0	2	1	0	0	2	1	0	0	0	2	2	0	1	0	1	0	3	3	2	2	
RKS-B-4270	07.06.2007	0	0	0	0	0					0	0	21224	1	111,5	321,5	3	1	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	3	3	3	
RKS-B-4271	07.06.2007	0	1998	0	0	0					0	0	27591	3	67,9	321,5	2	0	0	2	3	2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	4	3	
RKS-B-4272	07.06.2007	0	0	1	0	0					0	0	27327	1	19,1	321,5	0	0																	100	0	
RKS-B-4273	07.06.2007	0	0	2	0	0					0	0	24885	1	47,1	321,5	0	0																	100	0	
RKS-B-4274	07.06.2007	3	0	2	1	0					0	0	22946	1	10,6	321,5	0	2																	100	0	
RKS-B-4275	07.06.2007	0	0	2	0	0					0	0	29352	1	198,2	321,5	2	1	0	0	3	0	2	0	0	2	2	0	2	2	2	2	2	2	3	2	
RKS-B-4322	11.06.2007	0	0	1	0	0					0	0	29352	1	145,9	402,7	0	0	0	3	2	1	1	0	0	2	4	1	0	2	2	1	2	2	4	2	
RKS-B-4323	11.06.2007	0	0	0	0	0					0	0	27591	3	75,4	402,7	4	1	0	2	2	3	1	0	1	2	3	0	1	0	0	1	3	3	4	3	

RKS-B-4324	11.06.2007	1	2000	1	0	0						0	0	49456	1	59,0	402,7	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	2	1	
RKS-B-4342	14.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	4,1	367,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2
RKS-B-4357	16.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	22946	1	23,6	367,7	0	0																	100	0	
RKS-B-4358	16.06.2007	1	0	3	0	0						0	0	06108	1	13,3	367,7	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	3	1	1
RKS-B-4369	16.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	58513	1	74,8	367,7	2	1	2	2	3	2	1	0	0	2	1	0	1	1	1	0	4	4	3	3	
RKS-B-4380	14.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	22946	1	59,0	367,7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4402	18.06.2007	6	2005	1	0	0						0	0	29614	1	143,3	281,3	2	0	0	2	2	1	1	0	0	2	2	0	0	2	2	3	3	3	2	2	
RKS-B-4403	18.06.2007	1	1988	1	0	0						0	0	29614	1	226,9	281,3	3	1	0	0	2	0	3	0	0	3	4	0	2	2	2	2	3	3	3	3	
RKS-B-4407	18.06.2007	1	0	0	0	0						0	0	45711	1	39,5	281,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
RKS-B-4408	18.06.2007	1	0	0	0	0						0	0	45711	1	28,5	281,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	
RKS-B-4445	21.06.2007	0	1996	2	0	0						0	0	27330	1	130,3	512,9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	
RKS-B-4446	21.06.2007	0	0	2	0	5						0	0	21354	1	49,3	512,9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4447	21.06.2007	9	1988	2	0	0						0	0	22946	1	58,4	512,9	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	3	0	1	
RKS-B-4459	21.06.2007	0	2004	2	0	0						0	0	21224	1	38,8	512,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	
RKS-B-4460	21.06.2007	0	2003	2	0	0						0	0	49439	1	19,2	512,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	
RKS-B-4466	25.06.2007	9	1994	1	0	1	25					0	0	74321	1	13,9	399,2	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	3	3	0	2	
RKS-B-4467	25.06.2007	21	0	1	0	11	14					7	0	74321	1	178,2	399,2	0	0	0	2	3	2	2	0	0	3	3	2	2	2	0	3	4	4	3	3	
RKS-B-4468	25.06.2007	3	1994	3	0	14						0	2	5330	2	5,0	399,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4469	25.06.2007	12	1990	3	0	14						8	0	04824	1	129,8	399,2	2	0	0	3	3	3	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-4489	25.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	24885	1	11,5	399,2	0	0																	100	0	
RKS-B-4496	25.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	44649	1	28,2	399,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4500	28.06.2007	0	0	1	0	0						0	0	51069	1	164,5	385,1	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-4504	28.06.2007	0	0	0	0	0						0	0	45711	1	32,7	385,1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	2	1		
RKS-B-4505	28.06.2007	0	0	0	0	0						0	0	45711	1	148,1	385,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	2	2	2	2	
RKS-B-4506	28.06.2007	0	0	0	0	0						0	0	53359	1	422,9	385,1	4	3	0	2	3	2	2	0	0	1	4	0	1	1	1	2	3	3	4	3	
RKS-B-4516	28.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	101,9	385,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4525	28.06.2007	0	1991	2	0	0						0	0	21224	1	115,6	385,1	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	3	3	2	1	
RKS-B-4526	28.06.2007	0	0	1	0	0						0	0	21335	1	175,4	385,1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3	3	2	1	
RKS-B-4527	28.06.2007	3	1997	1	0	0						0	0	51789	1	78,9	385,1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	3	3	2	1	
RKS-B-4545	02.07.2007	0	0	0	0	0						0	0	53359	1	58,0	373,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-4546	02.07.2007	0	0	2	0	14						0	0	85609	1	97,1	373,1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	1	2	
RKS-B-4547	02.07.2007	0	2001	1	0	0						0	0	29352	1	52,1	373,1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	1	
RKS-B-4554	02.07.2007	1	2001	1	0	3	14	21				4	0	38667	1	164,2	373,1	2	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-4567	02.07.2007	0	1986	1	0	0						0	0	21224	1	47,7	373,1	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-4581	05.07.2007	0	0	1	0	0						0	0	53359	1	110,6	220,8	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	2	1	1	2	3	3	1	0	
RKS-B-4591	05.07.2007	0	1995	1	0	0						0	0	21224	1	36,8	220,8	2	2	2	2	3	0	0	0	0	2	3	0	1	2	0	2	3	3	3	2	
RKS-B-4592	05.07.2007	0	1998	2	0	0						0	0	21481	1	23,3	220,8	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-4593	05.07.2007	9	0	0	0	0						0	0	24326	1	28,5	220,8	2	1	0	0	2	1	1	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-4594	05.07.2007	0	0	2	0	0						0	0	23628	1	0,3	220,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4599	25.06.2007	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	14,1	220,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4600	25.06.2007	0	1992	1	0	2						0	0	65527	1	51,1	220,8	3	0	0	0	0	1	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	2	2	4	2	
RKS-B-4620	05.07.2007	0	1990	2	0	0						0	0	25494	1	0,3	373,0	1	2	0	0	2	2	0	3	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	2	1	
RKS-B-4621	05.07.2007	12	2004	3	1	4						0	0	16928	1	0,3	373,0	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	2	1	
RKS-B-4622	05.07.2007	12	2002	4	1	4						0	0	16928	1	28,6	373,0	2	3	0	2	2	0	1	3	0	2	3	0	0	0	0	0	3	3	3	2	

RKS-B-4645	09.07.2007	0	2003	2	0	0				0	0	21481	1	99,8	571,8	4	0	0	2	2	3	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	4	3	
RKS-B-4646	09.07.2007	1	2002	3	0	0				0	0	24963	1	96,5	571,8	1	0	0	3	3	0	0	2	0	2	2	2	0	0	3	0	3	0	0	1	2
RKS-B-4647	09.07.2007	0	1995	1	0	0				0	0	22946	1	29,4	571,8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4654	12.07.2007	0	2002	2	0	6				0	0	45525	1	36,4	212,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4655	12.07.2007	0	2002	2	0	6				0	0	45525	1	44,0	212,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-4659	12.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	81,5	535,8	100	100	0	0	1	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2
RKS-B-4668	12.07.2007	0	0	1	0	5	41			0	0	24326	1	43,3	212,3	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	2	1
RKS-B-4693	16.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	53359	1	23,8	291,5	3	3	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	3	3	2	
RKS-B-4695	16.07.2007	0	0	1	0	1				0	0	71034	1	35,8	291,5	3	0	0	2	3	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	3	3	4	3	
RKS-B-4701	19.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	21376	1	67,5	577,6	1	0	0	2	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-4705	19.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	23628	1	645,3	577,6	3	1	2	0	3	0	2	2	0	4	3	0	3	2	2	2	3	3	4	3	
RKS-B-4706	19.07.2007	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	32,0	577,6	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4714	19.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	07743	1	92,6	577,6	2	0	2	2	2	4	1	2	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	4	3	
RKS-B-4716	19.07.2007	0	0	1	0	0				0	0	53359	1	65,6	577,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4719	19.07.2007	0	1992	2	0	0				0	0	21037	1	161,9	577,6	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	3	3	2	2
RKS-B-4723	19.07.2007	0	1995	2	0	0				0	0	25494	1	71,5	577,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4730	23.07.2007	1	2001	2	0	0				0	0	45739	1	93,2	581,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4739	23.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	49456	1	124,3	581,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-4742	23.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	110,1	581,4	1	0	1	1	2	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	3	4	2	
RKS-B-4744	23.07.2007	1	2004	3	0	0				0	2	85609	1	179,1	581,4	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	3	0	2	0	0	2	2	2	3	2	
RKS-B-4747	23.07.2007	0	1994	2	0	0				0	0	21224	1	116,5	581,4	3	1	2	3	3	0	0	2	0	1	2	0	0	0	1	0	2	2	4	3	
RKS-B-4751	23.07.2007	1	2001	3	0	14				0	0	71093	1	88,6	581,4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
RKS-B-4753	23.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	321,2	581,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-4788	26.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	75,6	390,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
RKS-B-4793	26.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	26789	1	68,2	390,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1	0	0	
RKS-B-4794	26.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	53359	1	462,2	530,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	
RKS-B-4797	26.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	71611	1	149,0	530,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
RKS-B-4814	26.07.2007	0	0	0	0	0				0	0	25494	1	41,4	530,4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-4816	30.07.2007	18	2002	3	0	22				0	0	85609	1	128,1	671,4	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0
RKS-B-4822	30.07.2007	0	0	2	0	0				0	0	58513	1	263,6	671,4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	2	2	0	0
RKS-B-4836	30.07.2007	0	0	1	0	1				0	0	21379	1	362,6	671,4	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-4853	02.08.2007	1	1994	1	0	6	17	41		0	2	07745	1	102,1	326,9	4	0	0	1	2	0	2	0	0	2	3	0	2	1	0	0	4	4	4	3	
RKS-B-4866	02.08.2007	0	2001	2	0	3				0	0	45525	1	50,5	326,9	3	0	0	0	1	2	2	0	0	2	1	0	0	0	0	2	2	3	2	2	
RKS-B-4872	02.08.2007	2	0	2	0	0				0	0	55006	1	82,9	326,9	1	0	0	0	2	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	2
RKS-B-4875	02.08.2007	10	2006	1	0	0				0	0	21481	1	88,3	326,9	1	0	0	1	3	2	2	0	0	2	3	0	1	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-4876	02.08.2007	0	0	2	0	2				0	0	23879	1	41,0	326,9	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
RKS-B-4882	06.08.2007	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	65,5	346,3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-4883	06.08.2007	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	69,7	346,3	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
RKS-B-4889	06.08.2007	0	0	2	0	0				0	0	29352	1	83,5	346,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-4890	06.08.2007	1	1995	3	0	14	38			0	0	22946	1	58,2	346,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-4891	06.08.2007	10	2001	1	1	26				0	0	22946	1	162,2	346,3	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2
RKS-B-4892	06.08.2007	1	1998	3	0	6	14			0	0	22869	1	24,0	346,3	0	0																	100	0	0
RKS-B-4894	06.08.2007	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	31,8	346,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
RKS-B-4895	06.08.2007	0	0	0	0	0				0	0	53359	1	35,3	346,3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0

RKS-B-4898	06.08.2007	0	0	0	0	0						0	0	53359	1	26,5	346,3	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	2
RKS-B-4904	06.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	74,4	346,3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	0	2	2	2	2	2	
RKS-B-4906	09.08.2007	0	1988	2	0	0					0	0	85609	1	178,0	452,2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	3	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	
RKS-B-4908	09.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	173,8	452,2	3	0	0	1	3	1	2	0	0	3	3	0	3	2	2	2	4	4	3	3		
RKS-B-4910	09.08.2007	1	1999	3	1	1					0	2	38889	1	83,3	452,2	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	2	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-4920	09.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	21376	1	26,2	452,2	0	0																		100	0	
RKS-B-4921	09.08.2007	9	1992	1	0	0					0	0	22399	1	90,7	452,2	0	0	0	1	3	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	2	3	3	2	2		
RKS-B-4922	06.08.2007	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	124,5	452,2	1	0	0	2	3	0	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	3	2		
RKS-B-4923	06.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	107,7	452,2	3	0	0	3	3	3	0	0	0	3	3	0	1	2	0	2	0	0	3	3		
RKS-B-4937	13.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	21376	1	82,3	245,9	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2		
RKS-B-4939	13.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	16,8	245,9	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	2	1		
RKS-B-4940	13.08.2007	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	120,2	245,9	3	0	0	0	2	0	1	0	0	2	1	0	3	0	0	3	3	3	2	3		
RKS-B-4941	13.08.2007	12	1991	2	0	14					4	2	85609	1	56,4	245,9	1	1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	4	4	2	2		
RKS-B-4948	13.08.2007	0	1989	2	0	0					0	0	25421	1	88,2	245,9	2	100	0	0	2	0	2	2	2	2	1	0	2	0	0	3	3	3	1	2		
RKS-B-4949	13.08.2007	0	0	1	0	0					0	0	21376	1	15,8	245,9	0	0																	100	0		
RKS-B-4950	13.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	29352	1	12,0	245,9	0	0																	100	0		
RKS-B-4969	17.08.2007	0	2002	2	0	0					0	0	27793	1	80,7	270,0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	2	3	0	0	1	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-4970	16.08.2007	0	0	2	0	1	16				0	0	21483	1	89,8	318,8	0	0	0	3	2	0	1	0	0	2	3	0	3	1	0	3	3	3	2	3		
RKS-B-4971	16.08.2007	0	1993	2	0	10					0	0	21271	1	17,7	318,8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	1	1	0	3	3	3	4	2		
RKS-B-4973	16.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	53,2	318,8	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	3	0	1	1	2	0	2	2	1	2		
RKS-B-4974	16.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	60,0	318,8	0	0	0	0	2	0	2	0	0	2	2	0	1	2	1	0	3	3	2	2		
RKS-B-4975	16.08.2007	1	0	1	0	0					0	0	44649	1	7,8	318,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	1	1	0	0		
RKS-B-4983	20.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	425,8	512,5	0	0	0	0	3	1	2	0	0	4	1	0	1	2	1	2	4	4	3	3		
RKS-B-4987	20.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	24582	1	127,2	512,5	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	2	0	0	2	2	0	1	1	0	5	
RKS-B-4988	20.08.2007	0	1993	2	0	0					0	0	24963	1	420,5	512,5	2	0	0	0	2	3	1	0	0	3	3	0	2	0	0	2	4	4	4	3		
RKS-B-4989	20.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	23628	1	420,5	512,5	2	0	0	0	2	0	3	2	0	4	4	0	3	2	2	3	4	4	4	3		
RKS-B-4995	20.08.2007	0	1987	2	0	0					0	0	21447	1	104,3	512,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	1	0	0		
RKS-B-5001	23.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	49456	1	323,3	422,0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-5002	23.08.2007	0	0	0	0	7	14				0	0	27798	1	246,0	422,0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	2	2	2	2		
RKS-B-5020	23.08.2007	0	0	1	0	0					0	0	24582	1	352,6	422,0	0	0	0	1	2	0	0	3	2	1	2	0	0	2	0	0	2	2	1	2		
RKS-B-5028	27.08.2007	9	2003	3	0	15					0	0	74321	1	52,8	336,2	0	0	0	0	2	0	1	2	0	2	1	0	1	0	0	0	4	4	1	2		
RKS-B-5035	27.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	0,2	336,2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0			
RKS-B-5042	27.08.2007	1	2003	3	0	0					0	0	21224	1	53,0	336,2	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	1	1	1	1	2	2	2	2		
RKS-B-5043	27.08.2007	0	0	1	0	0					0	0	25370	1	27,0	336,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-5045	27.08.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	90,0	336,2	100	100	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-5048	27.08.2007	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	163,6	336,2	3	0	0	3	3	1	2	0	0	2	3	0	1	1	0	0	4	4	4	3		
RKS-B-5049	27.08.2007	1	1993	3	0	11	16				7	0	45525	1	101,8	336,2	2	2	0	1	1	0	0	1	0	2	3	0	1	0	0	2	3	3	3	2		
RKS-B-5052	30.08.2007	0	2005	1	0	5	21				0	0	31234	1	36,2	358,5	2	0	0	0	2	0	1	2	0	2	2	0	1	1	0	0	3	3	3	2		
RKS-B-5067	30.08.2007	0	1991	2	0	0					0	0	21481	1	221,0	358,5	0	0	0	0	2	2	0	2	0	4	4	0	1	1	0	1	3	3	3	3		
RKS-B-5068	30.08.2007	12	2001	1	0	0					0	0	27591	3	145,3	358,5	2	0	0	1	2	1	0	2	0	2	3	0	0	1	0	0	3	3	3	3		
RKS-B-5069	30.08.2007	0	0	1	0	14	15	21			0	0	19246	1	132,0	358,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-5070	30.08.2007	3	0	2	0	0					0	0	22946	1	39,0	358,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-5074	30.08.2007	0	0	3	0	0					0	0	51429	1	166,1	358,5	4	1	0	2	3	2	2	1	0	2	3	0	2	2	0	0	2	2	2	3		
RKS-B-5077	30.08.2007	0	1991	0	0	0					0	0	22889	1	84,1	358,5	100	100	0	2	2	2	2	0	0	1	3	0	1	1	0	0	2	2	2	2		

RKS-B-5081	03.09.2007	0	2007	0	0	0					0	0	51491	1	31,9	321,9	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5082	03.08.2007	2	0	1	0	21					0	0	51491	1	99,8	321,9	0	0	0	0	3	2	0	2	0	3	2	0	2	0	0	3	3	3	2	2	
RKS-B-5085	03.09.2007	1	1990	1	0	14					9	0	45525	1	201,9	321,9	1	0	0	3	1	0	0	2	0	3	4	0	1	0	0	0	3	3	4	3	
RKS-B-5089	03.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	133,8	321,9	0	0	0	0	0	0	1	0	1	4	0	1	0	0	0	1	1	3	1		
RKS-B-5097	03.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	82,0	321,9	3	2	2	2	3	2	2	2	0	2	3	0	2	2	0	0	3	3	4	3	
RKS-B-5098	03.09.2007	0	1989	2	0	2					0	0	22889	1	1,7	321,9	2	0	0	0	0	4	1	2	0	2	2	0	2	1	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-5103	06.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	27793	1	107,2	285,4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5104	06.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	49419	1	25,0	285,4	0	0																100	0		
RKS-B-5125	06.09.2007	0	0	1	0	0					0	0	22946	1	13,8	285,4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	
RKS-B-5150	10.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	24326	1	90,2	281,0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	3	3	0	0	0	0	2	3	3	2	2	
RKS-B-5151	10.09.2007	9	0	0	0	0					0	0	24326	1	15,3	281,0	0	0																100	0		
RKS-B-5152	10.09.2007	0	0	1	0	0					0	0	29643	1	25,1	281,0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-5157	13.09.2007	0	0	0	0	0					0	0	51491	1	135,3	376,3	2	1	0	0	1	1	2	2	2	2	3	0	0	2	0	1	3	3	4	3	
RKS-B-5161	13.09.2007	19	0	2	0	0					0	0	29640	1	36,5	408,8	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0
RKS-B-5186	13.09.2007	0	0	0	0	0					0	0	49456	1	28,3	408,8	0	2																	100	0	
RKS-B-5189	17.09.2007	0	2004	1	0	0					0	0	12247	1	124,2	299,1	2	0	0	0	3	1	2	2	0	2	3	0	1	1	0	1	3	3	4	3	
RKS-B-5197	17.09.2007	1	1995	3	0	3	14				1	0	47906	1	106,4	299,1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5201	17.09.2007	0	1994	2	0	7					7	2	45525	1	36,3	299,1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-5202	17.09.2007	0	1993	1	0	1	10	29			7	2	45525	1	70,2	299,1	0	0	0	0	3	1	0	2	0	2	2	0	1	1	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-5203	17.09.2007	0	1990	2	0	0					0	0	21398	1	78,0	299,1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-5204	17.09.2007	0	0	2	0	16					0	0	25388	1	67,1	299,1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5208	17.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	21354	1	55,2	299,1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
RKS-B-5228	20.09.2007	0	0	1	0	0					0	0	53359	1	7,9	177,2	0	0																	100	0	
RKS-B-5229	20.09.2007	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	15,7	177,2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-5250	24.09.2007	0	2002	1	0	2					0	0	22889	1	40,7	309,9	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5258	27.09.2007	0	0	2	0	0					0	0	49439	1	107,6	334,1	2	1	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2	2	3	2	
RKS-B-5266	27.09.2007	1	1997	4	0	0					0	0	25371	1	33,5	334,1	0	0																	100	0	
RKS-B-5276	01.10.2007	0	1999	2	0	0					0	0	49456	1	251,7	388,0	3	0	0	0	3	3	2	2	2	3	4	0	1	2	0	1	4	4	4	3	
RKS-B-5277	01.10.2007	9	0	1	0	0					0	0	21509	1	22,9	388,0	0	0																		100	0
RKS-B-5281	04.10.2007	0	0	1	0	41					0	0	45525	1	182,0	413,5	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-5282	04.10.2007	9	1999	3	0	22					0	0	21514	1	44,2	413,5	0	0																		100	0
RKS-B-5283	05.10.2007	0	1991	1	0	3	22				0	0	21409	1	43,6	413,5	0	0																		100	0
RKS-B-5304	08.10.2007	9	0	2	0	0					0	0	22946	1	21,9	583,2	0	0																		100	0
RKS-B-5305	08.10.2007	7	1998	1	0	0					0	0	87600	1	173,1	583,2	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	2	2	2	2	
RKS-B-5310	11.10.2007	0	0	1	0	0					0	0	12163	1	145,8	388,9	2	0	1	0	2	0	0	0	0	3	2	0	2	0	1	1	4	4	3	3	
RKS-B-5314	11.10.2007	1	1994	1	0	0					0	0	23536	3	265,0	388,9	2	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	0	1	0	4	4	4	3	
RKS-B-5315	11.10.2007	0	0	2	0	0					0	0	21039	1	23,4	388,9	0	0																		100	0
RKS-B-5320	11.10.2007	0	0	1	0	0					0	0	21039	1	84,0	388,9	3	0	0	0	2	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	4	2	
RKS-B-5330	15.10.2007	0	2002	2	0	0					0	0	24594	1	20,3	401,8	0	0																		100	0
RKS-B-5331	15.10.2007	0	0	2	0	0					0	0	22946	1	2,6	401,8	1	1	0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-5339	15.10.2007	0	2001	2	0	0					0	0	29664	1	14,8	401,8	1	1	0	0	0	1	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	2	
RKS-B-5342	18.10.2007	0	0	3	0	0					0	0	51491	1	121,1	346,4	2	0	0	1	2	4	2	0	0	2	2	0	2	0	0	1	4	4	4	3	
RKS-B-5343	18.10.2007	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	14,9	346,4	0	0																		100	0
RKS-B-5346	18.10.2007	0	0	2	0	1	7	11			0	0	74321	1	62,9	346,4	3	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	3	2	

RKS-B-5564	29.11.2007	0	2002	2	0	0						0	0	27591	3	60,9	347,0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	2	2	0	0	2	2	0	1	1	1	2	
RKS-B-5565	29.11.2007	0	0	2	0	0						0	0	21218	1	8,7	347,0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
RKS-B-5566	29.11.2007	0	0	1	0	0						0	0	53359	1	11,4	347,0	2	0	0	0	2	3	1	2	0	1	1	0	0	1	1	0	2	2	2	2	
RKS-B-5583	03.12.2007	0	0	2	0	3						0	0	38176	1	81,6	280,5	3	2	0	2	2	0	2	2	0	3	3	0	1	0	1	0	3	3	3	3	
RKS-B-5584	03.12.2007	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	20,2	280,5	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	2
RKS-B-5587	03.12.2007	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	78,3	280,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5594	06.12.2007	13	1998	1	0	3	14					0	0	73269	1	58,0	282,5	3	0	0	0	2	2	0	2	0	2	3	0	1	1	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-5595	06.12.2007	1	1984	1	0	0						0	0	55006	1	21,1	282,5	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-5608	10.12.2007	0	0	1	0	0						0	0	21398	1	196,3	352,3	2	0	0	1	1	1	2	0	0	2	3	0	1	0	0	3	3	4	3		
RKS-B-5611	10.12.2007	1	1998	1	0	7	53					0	0	22399	1	123,2	352,3	0	0	0	2	2	1	0	0	0	2	1	0	1	0	0	0	3	3	3	2	
RKS-B-5612	10.12.2007	0	0	0	0	0						0	0	53359	1	31,6	352,3	2	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-5613	10.12.2007	0	0	0	0	0						0	0	51491	1	80,6	352,3	1	0	0	1	2	3	1	0	0	2	3	0	1	2	1	0	3	3	3	2	
RKS-B-5627	13.12.2007	9	0	2	0	0						0	0	29352	1	37,4	245,0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-5628	13.12.2007	9	0	2	0	0						0	0	21218	1	10,4	245,0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	2	2	2	1	
RKS-B-5629	13.12.2007	0	0	2	0	0						0	0	21039	1	3,1	245,0	0	0																	100	0	
RKS-B-5631	13.12.2007	1	2001	1	1	10	14					0	0	15837	1	24,8	245,0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	3	3	3	2	
RKS-B-5634	13.12.2007	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	23,1	245,0	0	2	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	3	3	0	1	
RKS-B-5637	17.12.2007	0	0	2	0	0						0	0	51491	1	75,1	307,1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-5638	17.12.2007	1	2002	3	0	0						0	0	51491	1	59,7	307,1	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	2	2	3	2
RKS-B-5640	17.12.2007	0	0	1	0	2						0	0	21481	1	64,9	307,1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	0	1	0	2	0	2	2	1	1	
RKS-B-5644	17.12.2007	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	33,1	307,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5651	21.12.2007	0	0	2	0	0						0	0	22848	1	8,6	231,2	0	0																	100	0	
RKS-B-5652	21.12.2007	12	2001	3	0	3	14	41				0	0	04779	1	13,9	231,2	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-5654	21.12.2007	1	2003	3	0	0						0	0	27591	3	22,6	231,2	0	0																	100	0	
RKS-B-5656	21.12.2007	0	0	2	0	0						0	0	21398	1	41,4	231,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5657	21.12.2007	0	0	1	0	0						0	0	25371	1	14,5	231,2	0	0																	100	0	
RKS-B-5687	07.01.2008	0	0	2	0	0						0	0	27591	3	74,9	278,6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5698	10.01.2008	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	21,7	253,3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5699	10.01.2008	10	2001	3	0	1						0	0	07973	1	86,7	253,3	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-5700	10.01.2008	12	2003	1	0	49						0	0	30938	1	25,9	253,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5708	14.01.2008	0	0	2	0	0						0	0	22946	1	31,4	314,7	0	0																	100	0	
RKS-B-5709	14.01.2008	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	72,0	314,7	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	3	4	2	
RKS-B-5715	14.01.2008	1	2003	2	0	0						0	0	29352	1	61,5	314,7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5727	17.01.2008	0	0	3	0	0						0	0	51491	1	78,1	341,7	2	0	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-5733	17.01.2008	0	0	2	0	0						0	0	21398	1	27,7	341,7	0	0																	100	0	
RKS-B-5740	17.01.2008	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	43,4	341,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-5746	21.01.2008	0	0	1	0	0						0	0	25767	1	34,9	224,7	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	2	2	2	2	
RKS-B-5747	21.01.2008	0	1990	2	0	0						0	0	27798	1	11,2	224,7	0	0																	100	0	
RKS-B-5748	21.01.2008	0	2003	1	0	0						0	0	23041	3	30,2	224,7	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	3	1	
RKS-B-5749	21.01.2008	0	0	1	0	0						0	0	22589	1	76,8	224,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-5750	21.10.2008	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	30,9	224,7	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	3	1	1	
RKS-B-5751	21.10.2008	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	51,2	224,7	0	0	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
RKS-B-5752	21.10.2008	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	26,8	224,7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-5755	21.10.2008	0	0	0	0	0						0	0	51491	1	10,4	224,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	

RKS-B-5764	24.01.2008	0	2004	1	0	0				0	0	22889	1	2,4	341,2	1	0	0	0	1	2	0	4	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	2
RKS-B-5765	24.01.2008	9	0	1	0	7	13			0	0	21266	1	5,9	341,2	100	100	0	0	0	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	0	1
RKS-B-5770	24.01.2008	9	1995	1	0	7	14			0	0	74321	1	23,6	341,2	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-5774	28.01.2008	0	0	1	0	0				0	0	04103	1	65,4	388,2	100	100	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	1	2	0	
RKS-B-5789	31.01.2008	0	2005	1	0	0				0	0	23536	3	61,4	504,3	100	100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5790	31.01.2008	1	1990	3	0	14				4	2	46244	1	142,5	504,3	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-5801	31.01.2008	0	1997	1	0	1				0	0	73547	1	79,0	504,3	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-5808	04.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	22589	1	145,7	645,1	0	0																100	0	
RKS-B-5810	04.02.2008	0	1992	1	0	0				0	0	24539	1	62,8	645,1	0	0																100	0	
RKS-B-5814	04.02.2008	0	0	0	0	0				0	0	51491	1	177,8	645,1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	1	2	2	2	
RKS-B-5818	04.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	22946	1	255,5	645,1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	3	0	1	0	0	1	3	3	1	1
RKS-B-5825	07.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	58513	1	127,5	532,4	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	1	1
RKS-B-5828	07.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	21335	1	132,3	532,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-5845	11.02.2008	0	0	1	0	0				0	0	21521	1	86,6	516,9	0	2	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1
RKS-B-5853	14.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	144,8	595,0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-5855	14.02.2008	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	40,3	595,0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-5860	14.02.2008	0	0	1	0	0				0	0	24326	1	382,6	595,0	2	1	0	0	2	0	1	0	0	2	4	1	1	2	3	0	4	4	3	3
RKS-B-5865	14.02.2008	0	0	0	0	0				0	0	24161	1	126,1	595,0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
RKS-B-5878	18.02.2008	0	0	1	0	0				0	2	44649	1	9,6	362,2	0	0																	100	0
RKS-B-5885	21.02.2008	1	1990	1	0	2	11	49		0	0	31234	1	289,3	637,0	3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	3	3	
RKS-B-5888	21.02.2008	0	0	1	0	0				0	0	24326	1	411,2	637,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-5889	21.02.2008	0	1996	2	0	49				0	0	49456	1	150,3	637,0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	2	
RKS-B-5893	21.02.2008	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	142,1	637,0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-5895	25.02.2008	2	0	1	0	0				0	2	15837	1	73,4	445,2	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	3	2	2	
RKS-B-5920	28.02.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	6,0	472,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-5934	28.02.2008	0	0	0	0	0				0	0	71636	1	226,4	472,7	3	0	0	0	2	2	0	1	0	2	3	0	1	0	0	2	3	3	3	3
RKS-B-5942	03.03.2008	0	0	1	0	0				0	0	21035	1	59,6	274,6	0	0																	100	0
RKS-B-5950	06.03.2008	0	1989	3	0	0				0	0	85609	1	88,1	627,6	0	0																	100	0
RKS-B-5952	06.03.2008	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	166,3	627,6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
RKS-B-5954	06.03.2008	0	0	2	0	0				0	0	45711	1	38,8	627,6	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1
RKS-B-5961	06.03.2008	22	0	3	0	0				0	2	29640	1	53,0	627,6	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-5962	06.03.2008	18	0	2	0	0				0	0	29640	1	534,2	627,6	3	1	0	0	3	1	1	0	0	4	4	0	0	2	1	1	4	4	4	3
RKS-B-5963	06.03.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	82,8	627,6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
RKS-B-5966	06.03.2008	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	81,4	627,6	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	1
RKS-B-5967	06.03.2008	0	1995	2	0	0				0	0	29352	1	170,4	627,6	0	0	1	1	0	2	2	0	0	2	3	0	0	1	0	0	4	4	1	2
RKS-B-5977	10.03.2008	0	2003	2	0	0				0	0	29352	1	74,7	577,2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1
RKS-B-5980	10.03.2008	0	0	0	0	0				0	0	45711	1	89,4	577,2	0	0																	100	0
RKS-B-5981	10.03.2008	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	147,8	577,2	2	0	1	2	3	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	1	3	3	2	2
RKS-B-5985	13.03.2008	1	1994	3	0	0				3	2	53797	1	225,1	448,6	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	3	0	0	1	0	1	4	4	4	3
RKS-B-5989	13.03.2008	0	0	1	0	0				0	0	29640	1	41,9	448,6	100	100																	100	0
RKS-B-5995	13.03.2008	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	123,3	577,2	2	0	0	1	2	1	0	1	0	0	3	0	1	1	0	1	2	2	2	2
RKS-B-5997	13.03.2008	0	0	0	0	0				0	0	29614	1	18,0	448,6	100	100																	100	0
RKS-B-6005	17.03.2008	1	1990	2	0	1	22			0	2	22395	1	176,9	574,5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
RKS-B-6014	17.03.2008	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	149,7	574,5	2	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2	2	1	1

RKS-B-6022	20.03.2008	0	0	0	0	0						0	0	31789	1	197,7	666,5	1	2	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	1	2
RKS-B-6023	20.03.2008	0	0	2	0	0						0	0	49439	1	182,4	666,5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6038	20.03.2008	0	1995	2	0	0						0	0	25494	1	230,0	666,5	0	0	0	0	3	0	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	2	2	1	2
RKS-B-6039	20.03.2008	0	2003	1	0	0						0	0	23858	1	41,4	666,5	3	0	0	1	3	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	2	2	2	3
RKS-B-6048	25.03.2008	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	70,9	541,5	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	2	2	1	1
RKS-B-6049	25.03.2008	0	0	2	0	0						0	0	45711	1	274,2	541,5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6050	27.03.2008	0	0	2	0	0						0	0	49456	1	104,1	478,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6051	27.03.2008	0	0	2	0	0						0	0	23858	1	105,3	478,0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6052	27.03.2008	0	1996	2	0	0						0	0	24539	1	23,6	478,0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6053	27.03.2008	0	1990	2	0	0						0	0	24539	1	235,0	478,0	0	0	0	0	3	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	3	3	2	2
RKS-B-6056	27.03.2008	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	104,2	478,0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6060	31.03.2008	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	143,9	327,7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6071	31.03.2008	0	0	1	0	0						0	0	44649	1	16,6	327,7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6079	03.04.2008	0	0	1	0	1						0	0	23628	1	150,0	441,3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6081	03.04.2008	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	407,3	441,3	3	2	0	0	3	0	0	0	0	2	3	0	1	0	2	3	0	0	2	3
RKS-B-6093	07.04.2008	0	0	0	0	0						0	0	21502	1	138,3	568,4	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2
RKS-B-6096	07.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	372,4	568,4	3	3	0	0	1	1	1	0	0	1	2	0	1	0	1	0	0	0	4	3
RKS-B-6111	10.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	53,6	532,5	0	0																	100	0
RKS-B-6112	10.04.2008	1	2005	3	0	0						0	0	21502	1	157,6	532,5	1	0	0	1	2	1	1	0	0	0	2	0	1	0	1	0	3	3	1	2
RKS-B-6113	10.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	72,2	532,5	0	0																	100	0
RKS-B-6114	10.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	172,4	532,5	0	2	0	1	1	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6118	10.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	30,4	532,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6138	14.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	45711	1	137,6	548,5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6139	14.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	45711	1	172,7	548,5	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6142	14.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	94,8	548,5	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-6162	17.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	56,7	346,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6168	21.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	45711	1	352,8	436,2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	0	0	1	1
RKS-B-6172	21.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	163,8	436,2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	3	2
RKS-B-6175	21.04.2008	1	2005	2	0	0						0	0	31234	1	221,5	436,2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
RKS-B-6176	21.04.2008	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	62,7	436,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
RKS-B-6183	21.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	311,6	436,2	3	0	1	0	2	1	0	0	0	2	2	0	1	0	1	1	3	3	4	3
RKS-B-6184	21.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	407,5	436,2	2	0	0	0	2	0	1	0	0	1	3	0	0	0	0	0	3	3	3	3
RKS-B-6185	21.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	407,5	436,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-6186	21.04.2008	0	0	0	0	0						0	0	21502	1	160,4	436,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0
RKS-B-6187	21.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	338,1	436,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-6190	24.04.2008	12	0	1	0	0						0	0	04579	1	42,2	481,0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	1
RKS-B-6206	24.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	380,7	481,0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	2	3	0	1	1	1	1	2	2	4	3
RKS-B-6207	24.04.2008	0	0	2	0	0						0	0	21502	1	37,2	481,0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
RKS-B-6221	24.04.2008	0	1997	3	0	0						0	0	74321	1	434,0	481,0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	3	3	1	1	1	1	2	3	3	4	3
RKS-B-6238	28.04.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	77,8	412,6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6239	28.04.2008	1	1994	4	0	0						0	0	21502	1	267,5	412,6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6251	02.05.2008	0	0	1	0	0						0	0	21502	1	62,0	379,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6257	02.05.2008	0	0	1	0	0						0	0	15837	1	90,0	379,4	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	0	0
RKS-B-6261	02.05.2008	0	0	0	0	0						0	0	21502	1	101,8	379,4	1	0	0	0	2	1	1	0	2	2	2	0	0	0	0	0	4	4	3	3

RKS-B-6266	02.05.2008	13	0	3	0	0						0	0	04318	1	155,4	379,4	3	0	2	2	4	1	2	2	2	3	3	0	3	2	0	3	4	4	4	3	
RKS-B-6281	05.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	45,8	494,1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0
RKS-B-6283	05.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	214,3	494,1	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	3	0	2	1	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-6284	05.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	43,1	494,1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0		
RKS-B-6291	08.05.2008	1	1982	3	0	0					0	2	85609	1	117,4	562,3	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-6292	08.05.2008	1	1991	1	0	37					3	2	85609	1	20,7	562,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
RKS-B-6295	08.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	302,0	562,3	0	2	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-6307	08.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	102,7	562,3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-6310	08.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	253,3	562,3	2	1	0	0	2	2	2	2	2	2	2	3	0	0	1	1	0	4	4	3	3	
RKS-B-6311	08.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	226,8	562,3	100	100	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	0	4	4	3	3		
RKS-B-6322	13.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	135,5	522,0	100	100	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	3	3	2	2		
RKS-B-6330	13.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	121,6	522,0	100	100	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-6347	15.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	5,6	416,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-6351	16.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	131,4	516,2	100	100	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-6352	16.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	109,1	516,2	100	100	0	0	3	2	0	1	0	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-6357	16.05.2008	13	0	1	0	0					0	0	38530	1	207,5	516,2	100	100	2	2	3	2	0	1	0	2	4	0	3	0	0	0	4	4	3	3		
RKS-B-6365	19.05.2008	6	2002	1	0	34					2	2	85609	1	232,0	473,5	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	2	4	4	3	2	
RKS-B-6369	19.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	114,9	473,5	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	3	3	3		
RKS-B-6370	19.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	42,4	473,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-6371	19.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	18,3	473,5	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-6373	19.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	45711	1	23,2	473,5	100	100	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-6378	22.05.2008	9	1991	1	0	11	14				0	0	22399	1	41,5	524,6	100	100	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-6382	22.05.2008	1	1997	2	0	1	38				4	0	04626	1	210,6	524,6	100	100	2	3	4	4	3	0	0	3	3	0	2	0	2	0	4	4	3	3		
RKS-B-6396	22.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	46,3	524,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-6397	22.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	143,7	524,6	100	100	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	1	0	0	2	4	4	2	2		
RKS-B-6398	22.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	458,0	524,6	100	100	1	1	3	0	3	3	0	4	4	0	3	0	3	0	4	4	4	3		
RKS-B-6399	22.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	479,4	524,6	100	100	2	0	1	0	1	0	0	3	4	0	2	0	0	0	4	4	4	3		
RKS-B-6400	22.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	22869	1	92,6	524,6	100	100	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	2	2	1	1		
RKS-B-6417	26.05.2008	23	0	3	0	0					0	0	53359	1	110,1	516,5	100	100	0	0	2	3	0	3	3	1	2	0	0	0	0	0	3	3	1	2		
RKS-B-6418	26.05.2008	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	218,7	516,5	100	100	2	2	2	0	0	2	2	1	3	0	1	0	0	2	3	3	2	2		
RKS-B-6429	26.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	471,3	516,5	100	100	0	0	3	3	3	4	2	4	4	0	3	0	4	0	4	4	4	3		
RKS-B-6430	26.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	125,8	516,5	100	100	0	0	3	2	0	0	0	3	3	0	0	0	0	1	2	2	1	2		
RKS-B-6434	26.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	173,0	516,5	100	100	0	0	2	0	0	1	2	1	3	0	1	0	0	0	3	3	3	2		
RKS-B-6443	29.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	167,2	497,8	100	100	0	0	2	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	0	3	3	1	0		
RKS-B-6444	29.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	96,0	497,8	100	100	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-6451	29.05.2008	0	0	3	0	0					0	0	51491	1	245,3	497,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-6463	29.05.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	399,8	497,8	100	100	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-6464	29.05.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	60,5	497,8	100	100	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-6468	02.06.2008	0	0	2	0	0					0	0	24392	1	492,3	501,4	100	100	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-6470	02.06.2008	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	8,1	501,4	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-6486	02.06.2008	9	0	0	0	0					0	0	51491	1	133,5	501,4	100	100	0	0	2	1	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	3	3	1	2		
RKS-B-6494	05.06.2008	1	0	2	0	49					0	0	04626	1	210,3	540,1	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-6508	05.06.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	217,6	540,1	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-6509	05.06.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	165,2	540,1	100	100	0	0	2	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0		

RKS-B-6982	20.08.2008	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	86,3	421,4	100	100	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	2	0	1	0	3	3	2	2	
RKS-B-6989	20.08.2008	1	0	3	0	10	14	15		0	2	41564	1	271,3	421,4	100	100	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	2	1	2	0	3	3	2	2	
RKS-B-6990	20.08.2008	9	0	2	0	0				0	2	74321	1	86,1	421,4	100	100	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-6996	21.08.2008	1	0	2	0	0				0	0	21502	1	144,4	431,3	100	100	0	0	1	2	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	2	2	2	2	
RKS-B-7006	25.08.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	88,0	395,4	100	100	0	0	2	0	0	2	0	0	1	2	0	1	1	0	0	2	2	1	1
RKS-B-7024	28.08.2008	1	0	2	0	0				0	0	21502	1	63,7	489,2	100	100	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7025	28.08.2008	19	0	2	0	0				0	0	21502	1	49,4	489,2	100	100	0	0	1	0	0	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	2	2	
RKS-B-7026	28.08.2008	0	0	0	0	0				0	0	21502	1	108,7	489,2	100	100	0	0	3	0	0	2	2	2	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-7030	28.08.2008	10	0	2	0	0				0	0	21502	1	77,8	489,2	100	100	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7031	28.08.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	58,7	489,2	100	100	0	0	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	2	2	1	1	
RKS-B-7033	28.08.2008	3	1998	1	0	14	21			7	2	45525	1	162,0	489,2	100	100	0	0	0	2	0	2	2	1	2	0	1	2	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-7034	28.08.2008	0	2002	3	0	14	48			2	2	45525	1	121,4	489,2	100	100	0	0	1	2	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-7036	28.08.2008	0	0	3	0	0				0	0	51491	1	92,3	489,2	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-7042	01.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	209,7	425,4	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	3	2	
RKS-B-7045	01.09.2008	10	1998	3	0	3				4	2	07745	1	166,8	425,4	100	100	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	
RKS-B-7052	04.09.2008	1	0	3	0	0				0	0	21502	1	136,1	445,5	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7053	04.09.2008	0	0	0	0	41				0	0	22869	1	243,0	445,5	100	100	0	0	0	2	0	3	3	1	2	0	0	2	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-7060	04.09.2008	1	0	1	0	0				0	0	21502	1	92,3	445,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-7061	04.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	183,0	445,5	100	100	0	0	2	2	0	0	0	1	2	0	1	0	0	2	2	2	2	2	
RKS-B-7070	04.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	53359	1	90,1	445,5	100	100	0	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-7072	04.09.2008	1	1996	1	0	0				0	0	51491	1	423,8	445,5	100	100	0	0	3	3	1	0	0	2	3	0	2	1	1	0	4	4	2	3	
RKS-B-7077	04.09.2008	0	0	0	0	0				0	0	21502	1	212,2	395,7	100	100	0	0	3	0	0	2	2	1	2	0	0	0	0	2	3	3	0	2	
RKS-B-7078	08.09.2008	0	0	2	0	0				0	0	21502	1	143,5	395,7	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-7079	08.09.2008	0	0	2	0	0				0	0	21502	1	56,1	395,7	100	100	0	0	0	1	0	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7086	08.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	271,4	395,7	100	100	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7092	08.09.2008	2	0	1	0	0				0	0	51503	1	282,9	395,7	100	100	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	3	3	3	2	
RKS-B-7095	11.09.2008	2	0	1	0	0				0	0	04579	1	132,1	509,5	100	100	0	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	2	2	4	2	
RKS-B-7096	11.09.2008	0	0	0	0	0				0	0	21502	1	74,8	509,5	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7101	11.09.2008	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	327,7	509,5	100	100	0	1	1	2	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	4	4	2	2	
RKS-B-7102	11.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	156,0	509,5	100	100	0	1	1	1	0	0	0	1	3	0	2	0	1	0	3	3	2	2	
RKS-B-7104	11.09.2008	1	2001	4	0	0				0	2	45711	1	191,1	509,5	100	100	0	0	0	1	0	3	0	0	3	0	1	0	1	0	1	1	0	1	
RKS-B-7108	11.09.2008	0	0	2	0	0				0	0	21502	1	493,4	509,5	100	100	0	1	2	4	1	1	0	3	4	0	2	0	1	3	4	4	3	3	
RKS-B-7125	15.09.2008	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	287,1	409,7	100	100	0	2	3	1	1	2	2	0	2	0	1	0	0	2	3	3	3	3	
RKS-B-7130	18.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	298,5	370,5	100	100	0	0	3	1	0	0	0	1	3	0	1	1	1	0	3	3	3	3	
RKS-B-7138	18.09.2008	1	0	3	0	0				0	0	21502	1	171,7	390,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-7139	18.09.2008	2	0	2	0	0				0	0	21502	1	225,7	390,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	1	3	2	
RKS-B-7140	18.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	209,4	390,5	100	100	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	1	1	1	2	2	
RKS-B-7141	18.09.2008	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	129,0	390,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7145	18.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	329,7	390,5	100	100	0	0	2	1	1	0	0	2	2	0	2	0	1	2	4	4	3	3	
RKS-B-7152	22.09.2008	1	2006	3	0	0				0	0	21502	1	144,3	466,4	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	0	0	
RKS-B-7153	22.09.2008	0	0	1	0	0				0	0	21502	1	405,5	464,4	100	100	0	2	4	1	1	2	2	3	4	0	2	0	3	0	4	4	3	3	
RKS-B-7160	22.09.2008	1	2001	1	0	0				0	0	49456	1	120,3	466,4	100	100	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	1	1	0	0	1	1	3	2	
RKS-B-7162	22.09.2008	1	0	2	0	0				0	0	45711	1	78,5	466,4	100	100	0	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	
RKS-B-7174	25.09.2009	0	0	3	0	0				0	0	52388	1	118,0	443,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	

RKS-B-7177	25.09.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	328,9	443,8	100	100	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	2	4	4	4	3
RKS-B-7181	29.09.2008	1	0	2	0	0					0	0	45711	1	152,0	556,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-7182	29.09.2008	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	148,4	556,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-7183	29.09.2008	9	2008	2	0	0					0	0	45711	1	405,0	556,1	100	100	0	0	1	0	0	3	0	0	2	0	1	0	0	0	3	3	1	2	
RKS-B-7187	29.09.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	401,5	556,1	100	100	0	0	2	0	0	0	2	2	4	0	2	2	2	0	4	4	3	3	
RKS-B-7189	29.09.2008	1	0	2	0	0					0	0	21502	1	172,5	556,1	100	100	0	0	0	2	0	0	3	0	2	0	0	2	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-7190	29.09.2008	21	1996	4	0	0					0	0	55006	1	334,0	556,1	100	100	0	0	3	0	2	2	1	1	3	0	2	0	2	0	2	2	2	2	
RKS-B-7209	02.10.2008	12	0	2	0	0					0	0	21502	1	326,6	445,5	100	100	0	1	2	1	3	1	0	2	2	0	1	0	2	0	3	3	4	3	
RKS-B-7217	06.10.2008	0	0	3	0	0					0	0	12247	1	232,4	575,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7218	06.10.2008	1	2001	1	0	0					0	0	21502	1	334,5	575,9	100	100	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	3	4	3	
RKS-B-7224	09.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	51491	1	150,3	477,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	1	0	0	
RKS-B-7226	09.10.2008	7	1981	4	0	0					0	0	21502	1	240,1	477,2	100	100	0	1	2	1	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	3	3	3	3	
RKS-B-7227	09.10.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	238,7	477,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-7233	13.10.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	70,4	458,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-7238	16.10.2008	1	1989	3	0	11					9	2	42555	1	354,7	470,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	4	2	2	
RKS-B-7239	16.10.2008	1	1988	1	0	3	14				4	0	15837	1	144,6	470,7	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-7241	16.10.2008	0	0	1	0	0					0	0	45711	1	61,2	470,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7244	16.10.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	302,9	470,7	100	100	0	0	1	0	0	1	2	0	2	0	1	1	1	0	3	3	1	2	
RKS-B-7245	16.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	152,5	470,7	100	100	0	0	0	1	0	1	1	0	2	0	1	0	1	0	2	2	1	2	
RKS-B-7249	16.10.2008	1	0	1	0	0					0	0	21502	1	37,3	470,7	100	100	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7250	16.10.2008	1	0	2	0	0					0	0	21502	1	264,1	470,7	100	100	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	0	0	0	1	2	2	1	2	
RKS-B-7251	16.10.2008	1	0	1	0	0					0	0	21502	1	501,9	470,7	100	100	0	0	2	0	1	2	0	2	3	1	3	0	1	2	3	3	4	3	
RKS-B-7258	20.10.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	237,3	472,0	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	1	0	0	1	2	2	0	1	
RKS-B-7266	23.10.2008	1	1992	1	0	0					0	0	20459	1	184,5	392,7	100	100	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	2	2	1	1
RKS-B-7277	23.10.2008	1	1992	1	0	2					4	2	85609	1	364,8	392,7	100	100	0	0	1	1	1	2	1	2	2	0	1	1	1	1	3	3	3	2	
RKS-B-7278	23.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	51491	1	301,5	392,7	100	100	0	1	2	0	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	4	3	
RKS-B-7290	27.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	298,5	398,4	100	100	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	2	2	1	1	
RKS-B-7291	27.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	83,3	398,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7296	30.10.2008	1	2008	4	0	0					0	0	21502	1	99,7	485,4	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7297	30.10.2008	1	0	1	0	0					0	0	21502	1	57,0	485,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7298	30.10.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	144,1	485,4	100	100	0	0	1	1	0	2	0	0	2	0	1	1	0	0	4	4	2	2	
RKS-B-7314	03.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	29,4	476,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7322	06.11.2008	2	1996	3	1	2	24	25	26		0	0	47906	1	129,9	485,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7324	06.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	418,8	485,2	100	100	1	0	1	0	1	1	0	2	3	1	2	2	2	2	4	4	4	3	
RKS-B-7327	06.11.2008	19	0	2	0	0					0	0	21502	1	155,8	485,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
RKS-B-7330	06.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	103,3	485,2	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-7339	06.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	428,9	485,2	100	100	0	0	2	1	0	1	0	2	2	0	0	1	2	1	2	2	3	2	
RKS-B-7340	06.11.2008	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	22,7	485,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7353	13.11.2008	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	114,3	495,4	100	100	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
RKS-B-7365	17.11.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	304,0	512,8	100	100	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	2	2	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-7370	17.11.2008	0	0	1	0	14	41				0	0	31234	1	217,3	512,8	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-7373	17.11.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	435,0	512,8	100	100	0	0	2	0	0	3	0	2	2	0	3	3	2	0	3	3	3	3	
RKS-B-7376	17.11.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	158,2	512,8	100	100	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-7386	20.11.2008	7	2006	4	0	0					0	0	18276	1	100,0	431,9	100	100	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	

RKS-B-7388	24.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	288,5	462,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2		
RKS-B-7391	24.11.2008	18	0	2	0	0					0	0	21502	1	102,8	362,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-7392	24.11.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	109,9	362,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
RKS-B-7401	27.11.2008	0	0	0	0	0					0	0	51491	1	376,0	458,8	100	100	0	0	2	0	0	1	1	1	2	0	2	0	0	2	3	3	2	2	2	2	2	
RKS-B-7405	01.12.2008	1	1994	3	0	2	14				0	0	47906	1	242,7	500,1	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	1	2	2	2		
RKS-B-7409	01.12.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	91,5	500,1	100	100	0	0	0	0	0	3	0	2	2	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2		
RKS-B-7420	01.12.2008	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	395,0	500,1	100	100	0	1	3	1	0	0	0	2	3	0	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3		
RKS-B-7425	04.12.2008	2	0	1	0	0					0	0	21502	1	328,0	399,7	100	100	0	0	2	0	0	1	0	2	2	0	1	1	1	0	4	4	3	3	3	3		
RKS-B-7442	08.12.2008	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	88,0	353,5	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7444	08.12.2008	1	1994	3	0	14					0	0	85276	1	196,3	353,5	100	100	0	0	2	1	0	2	1	0	1	0	0	0	0	0	3	3	1	2	2	2		
RKS-B-7450	11.12.2008	1	0	0	0	0					0	0	21502	1	93,6	505,1	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7453	15.12.2008	7	1988	1	0	0					0	0	21502	1	350,8	530,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	1	1	1		
RKS-B-7459	15.12.2008	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	277,0	530,0	100	100	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	3	3	0	2	2	2		
RKS-B-7461	15.12.2008	1	1992	1	0	21	41				9	0	58455	1	198,1	530,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	1	1	1	0	3	3	2	2	2	2		
RKS-B-7468	18.12.2008	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	263,9	491,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	
RKS-B-7474	22.12.2008	1	0	3	0	0					0	0	21502	1	165,5	407,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	
RKS-B-7476	22.12.2008	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	29,9	407,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7497	08.01.2009	10	0	2	0	0					0	0	21502	1	218,5	616,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
RKS-B-7501	08.01.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	593,2	616,4	100	100	0	0	0	2	0	3	0	3	4	0	2	0	0	3	3	3	3	3	3	3		
RKS-B-7509	12.01.2009	1	1993	3	0	0					0	0	83627	1	88,8	540,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7510	12.01.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	273,8	540,5	100	100	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	1	2	2	2		
RKS-B-7514	12.01.2009	22	0	1	0	0					0	0	21502	1	250,8	540,5	100	100	0	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2		
RKS-B-7522	15.01.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	249,3	528,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	3	3	0	0	0	0	0		
RKS-B-7523	15.01.2009	1	0	1	0	0					0	0	21502	1	115,5	528,0	100	100	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7524	15.01.2009	7	2001	3	0	0					0	0	21502	1	153,0	528,0	100	100	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7525	15.01.2009	0	0	3	0	0					0	0	04579	1	339,5	528,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7533	19.01.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	228,2	478,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	
RKS-B-7537	19.01.2009	0	0	1	0	0					0	0	21502	1	206,4	478,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7546	22.01.2009	1	2003	1	0	0					0	0	21502	1	70,5	280,7	100	100	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-7549	26.01.2009	4	0	2	0	0					0	0	21502	1	108,2	486,0	100	100	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-7556	26.01.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	173,4	486,0	100	100	0	0	2	0	2	3	2	0	2	0	2	2	2	0	3	3	1	2	2	2		
RKS-B-7564	29.01.2009	1	0	1	0	0					0	0	21502	1	109,7	569,1	100	100	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7566	02.02.2009	1	0	1	0	0					0	0	45711	1	333,9	558,4	100	100	0	0	0	0	1	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7567	02.02.2009	1	0	1	0	22					0	0	15837	1	101,7	558,4	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7568	02.02.2009	23	0	0	0	0					0	0	55006	1	81,1	558,4	100	100	0	0	0	1	1	2	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
RKS-B-7572	02.02.2009	9	0	0	0	0					0	0	21502	1	102,4	558,4	100	100	0	1	1	0	0	2	1	2	2	0	1	0	0	0	2	2	1	2	2	2		
RKS-B-7573	02.02.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	118,2	558,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7574	02.02.2009	1	0	0	0	0					0	0	55006	1	55,1	558,4	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7584	05.02.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	325,1	513,1	100	100	0	2	1	0	1	1	0	1	3	0	2	1	1	0	3	3	2	2	2	2		
RKS-B-7585	05.02.2009	19	2002	4	0	0					0	0	12502	1	139,6	513,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0		
RKS-B-7586	05.02.2009	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	163,3	513,1	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-7593	09.02.2009	1	0	3	0	54					0	0	15837	1	155,7	549,6	100	100	0	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-7599	09.02.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	212,0	549,6	100	100	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	0	2	2	0	4	4	3	3	3	3		
RKS-B-7605	12.02.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	104,3	655,5	100	100	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0		

RKS-B-7607	12.02.2009	0	1991	3	0	100					0	1	31234	1	444,4	655,5	100	100	0	0	0	1	1	2	2	0	3	0	0	0	0	0	3	3	3	2	
RKS-B-7608	12.02.2009	0	0	3	0	3					0	0	73119	1	227,9	655,5	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	2	2
RKS-B-7610	12.02.2009	1	2002	3	0	41					0	0	61476	1	101,9	655,5	100	100	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0		
RKS-B-7626	16.02.2009	1	1999	3	0	3	21				0	0	82407	1	163,8	556,5	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7628	19.02.2009	1	2002	3	0	3	21				0	0	47906	1	264,9	586,3	100	100	0	0	2	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0	0	2	1	1	2	2
RKS-B-7632	19.02.2009	7	2000	1	0	0					0	0	55006	1	457,3	586,3	100	100	0	0	3	0	1	2	0	3	2	0	0	1	0	0	2	2	3	3	
RKS-B-7636	23.02.2009	9	0	1	0	0					0	0	21502	1	261,5	580,0	100	100	0	0	2	2	0	0	3	2	2	0	0	0	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-7637	23.02.2009	0	0	0	0	0					0	0	21502	1	321,5	580,0	100	100	0	1	3	1	0	0	2	2	2	0	0	1	2	0	3	3	3	3	
RKS-B-7640	23.02.2009	24	2007	3	0	0					0	0	55006	1	341,1	580,0	100	100	0	3	3	2	0	2	2	2	3	0	0	1	2	2	3	3	3	3	
RKS-B-7655	26.02.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	311,5	758,7	100	100	0	0	0	2	0	2	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	2	2	
RKS-B-7661	02.03.2009	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	230,0	514,2	100	100	0	0	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-7666	02.03.2009	1	0	3	0	0					0	0	21502	1	206,7	514,2	100	100	0	0	0	2	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-7668	02.03.2009	0	0	2	0	0					0	0	21502	1	125,3	514,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7675	02.03.2009	1	1989	4	0	0					0	0	15837	1	49,5	514,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-7680	05.03.2009	25	2001	3	0	11	14				4	2	82407	1	172,5	539,5	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-7686	09.03.2009	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	359,0	458,7	100	100	0	0	2	0	0	2	0	2	0	0	2	0	1	1	2	2	0	2	
RKS-B-7687	09.03.2009	18	1994	1	0	100					0	0	29640	1	272,2	458,7	100	100	0	0	0	2	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-7690	09.03.2009	9	0	3	0	0					0	0	55006	1	67,1	458,7	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7699	12.03.2009	1	0	0	0	0					0	0	45711	1	253,8	533,4	100	100	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7705	16.03.2009	9	1998	3	0	0					0	0	50733	1	72,5	470,0	100	100	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7734	26.03.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	85,5	526,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-7772	06.04.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	200,7	538,3	100	100	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
RKS-B-7773	06.04.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	53,8	538,3	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	1	0	
RKS-B-7786	09.04.2009	1	0	3	0	1					0	0	58513	1	172,0	409,1	100	100	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	3	2	
RKS-B-7791	16.04.2009	26	2003	3	0	3	14				3	0	47906	1	307,8	533,3	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-7792	16.04.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	161,7	533,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	2	0	
RKS-B-7796	16.04.2009	0	0	0	0	0					0	0	51491	1	244,9	533,3	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-7797	16.04.2009	0	0	2	0	0					0	0	51491	1	321,5	533,3	100	100	0	0	2	0	0	3	0	0	2	0	1	0	0	2	2	3	3	3	
RKS-B-7798	16.04.2009	0	0	0	0	0					0	0	51491	1	145,6	533,3	100	100	0	0	0	0	0	1	2	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
RKS-B-7800	17.04.2009	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	90,2	471,2	100	100	0	0	1	1	1	2	0	0	2	0	1	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-7811	17.04.2009	1	1995	3	0	0					0	0	29614	1	56,9	471,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	2	2	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-7833	23.04.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	289,5	535,5	100	100	0	1	2	2	0	2	1	1	2	0	2	1	1	1	3	3	3	2	
RKS-B-7849	27.04.2009	1	0	2	0	0					0	0	55006	1	514,1	551,5	100	100	0	0	2	0	0	0	0	1	1	1	4	2	2	1	3	3	0	2	
RKS-B-7851	27.04.2009	0	0	1	0	1	42				3	2	38312	1	334,4	551,5	100	100	0	2	1	1	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	2	2	3	2	
RKS-B-7854	27.04.2009	0	2007	4	0	3	7	14			0	0	24392	1	306,3	551,5	100	100	0	0	2	0	0	1	0	0	2	0	0	1	1	1	3	3	2	2	
RKS-B-7860	27.04.2009	0	0	3	0	0					0	0	51491	1	205,2	551,5	100	100	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7888	04.05.2009	1	0	1	0	0					0	0	04579	1	256,5	508,9	100	100	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	2	2	0	2	2	2	2	
RKS-B-7892	07.05.2009	19	2004	1	0	2	41				0	2	31228	1	152,2	597,3	100	100	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	3	1	
RKS-B-7903	07.05.2009	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	282,5	597,3	100	100	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	1	1	1	1	0	1	1	1	
RKS-B-7918	11.05.2009	12	1998	3	0	3	14				3	0	47906	1	119,2	522,1	100	100	0	0	0	1	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7927	14.05.2009	0	0	0	0	0					0	0	71636	1	632,8	530,3	4	3	0	2	3	1	0	4	3	2	3	0	2	2	2	0	4	4	3	3	
RKS-B-7928	14.05.2009	12	1995	1	0	1					0	0	3001	2	100	0	0																		100	0	
RKS-B-7932	14.05.2009	0	2004	3	0	0					0	0	47802	1	165,0	530,3	100	100	0	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-7947	18.05.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	30,3	437,7	100	100	0	0	2	2	0	2	2	1	2	0	2	2	0	0	3	3	3	3	

RKS-B-7953	18.05.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	122,3	437,7	100	100	0	0	2	2	0	0	2	0	3	0	0	1	0	2	2	2	2	2	2
RKS-B-7958	20.05.2009	3	0	2	0	0					0	0	55006	1	389,7	394,1	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2	0	3	3	3	3
RKS-B-7972	25.05.2009	9	2009	3	0	0					0	0	22399	1	113,5	617,8	100	100	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-7978	25.05.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	185,8	617,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-7983	25.05.2009	19	1991	4	0	4	11				0	0	23881	1	79,2	617,8	100	2	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	2	
RKS-B-7998	28.05.2009	0	0	1	0	0					0	0	51491	1	141,8	592,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	4	4	0	0	
RKS-B-8000	28.05.2009	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	394,9	453,1	100	100	0	0	0	0	0	1	0	2	4	0	3	1	0	0	4	4	3	2	
RKS-B-8009	03.06.2009	27	1993	3	0	0					0	0	51491	1	188,4	461,6	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	1	0	3	3	3	2	
RKS-B-8034	08.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	156,8	457,5	100	100	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-8042	08.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	181,8	457,5	100	100	0	0	2	0	0	0	1	2	2	0	0	2	0	0	0	0	1	1	
RKS-B-8044	08.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	292,6	457,5	100	100	0	1	1	0	0	0	1	2	2	0	2	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8049	08.06.2009	3	2002	3	0	0					0	2	38271	1	49,1	457,5	100	100	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-8053	12.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	146,2	574,1	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-8058	12.06.2009	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	335,6	574,1	100	100	0	0	1	2	0	2	2	0	3	0	1	1	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8073	15.06.2009	9	1998	3	0	0					0	0	22399	1	257,1	525,7	100	100	0	0	2	2	0	2	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8077	15.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	184,3	525,7	100	100	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8088	17.06.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	276,7	526,9	100	100	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8099	19.06.2009	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	145,2	543,7	100	100	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8108	19.06.2009	3	2000	1	0	14					0	0	30173	1	96,8	543,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8149	29.06.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	114,5	638,1	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	
RKS-B-8152	29.06.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	209,1	638,1	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8163	02.07.2009	12	2005	3	0	3	14				0	0	01454	1	297,6	493,2	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8167	02.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	384,8	493,2	100	100	0	0	1	2	0	2	0	2	2	0	0	1	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8169	02.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	378,0	493,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	1	3	0	0	1	1	1	3	3	1	2	
RKS-B-8170	02.07.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	221,9	493,2	100	100	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	2	
RKS-B-8171	02.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	394,7	493,2	100	100	0	1	2	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	3	3	3	3	
RKS-B-8186	06.07.2009	0	0	0	0	0					0	0	53359	1	279,9	483,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8192	06.07.2009	0	1991	3	0	0					0	0	51491	1	376,2	483,8	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	2	3	2	
RKS-B-8195	09.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	180,6	572,9	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-8208	09.07.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	452,0	572,9	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8234	16.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	45711	1	287,7	424,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	2	2	0	0	
RKS-B-8249	20.07.2009	0	2006	1	0	3					0	0	31234	1	172,9	457,6	100	100	0	1	2	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-8251	20.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	286,8	457,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	3	1	0	
RKS-B-8277	30.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	295,2	456,8	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	0	2	2	1	1	
RKS-B-8284	30.07.2009	28	2005	1	1	2	10				0	0	3001	2	228,7	456,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8285	30.07.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	96,8	456,8	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-8306	03.08.2009	2	0	1	0	0					0	0	51491	1	127,0	536,6	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	2	0	
RKS-B-8310	06.08.2009	9	0	2	0	0					0	0	79120	1	27,8	717,1	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1	1	
RKS-B-8312	06.08.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	61,4	717,1	100	100	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8314	06.08.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	421,7	717,1	100	100	0	0	0	1	0	3	3	0	0	0	1	1	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-8325	10.08.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	396,6	642,1	100	100	0	0	2	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-8329	10.08.2009	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	217,4	642,1	100	100	0	0	2	2	0	2	2	3	3	0	1	2	2	0	3	3	2	3	
RKS-B-8340	13.08.2009	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	94,3	393,2	100	100	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-8352	20.08.2009	0	0	2	0	0					0	0	04579	1	23,9	457,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

RKS-B-8356	20.08.2009	1	1995	1	0	2	3					3	0	22397	1	507,0	457,1	100	100	0	2	3	0	2	2	0	3	4	0	2	2	2	0	3	3	3	3	
RKS-B-8364	20.08.2009	0	0	2	0	0						0	0	45711	1	72,4	457,1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-8368	24.08.2009	1	2009	1	0	0						0	0	30173	1	37,3	457,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
RKS-B-8371	24.08.2009	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	158,3	457,9	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-8391	31.08.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	41,3	501,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-8405	03.09.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	129,9	693,9	100	100	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8415	07.09.2009	1	2004	3	0	14						0	0	48712	1	109,1	564,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-8420	07.09.2009	0	0	3	0	0						0	0	58513	1	220,4	564,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-8423	10.09.2009	1	1996	1	0	3						0	2	29640	1	186,1	422,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-8427	14.09.2009	22	1991	3	0	1	14					2	0	99440	1	345,2	426,2	100	100	0	0	2	2	0	0	0	0	2	3	0	2	0	3	0	3	3	1	2
RKS-B-8430	14.09.2009	1	0	2	0	0						0	0	29640	1	374,2	426,2	3	3	0	0	2	2	2	0	0	3	3	0	2	0	0	0	4	4	3	3	
RKS-B-8447	21.09.2009	1	1999	3	0	25						4	0	46485	1	72,9	406,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	2	0	0	
RKS-B-8448	21.09.2009	1	2000	3	0	0						0	0	38531	1	236,9	406,8	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	3	0	0	2	0	2	2	2	1	2	
RKS-B-8449	21.09.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	238,6	406,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	3	3	2	2	
RKS-B-8451	21.09.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	201,5	406,8	100	100	0	0	1	1	0	0	0	2	2	0	0	2	1	0	3	3	1	2	
RKS-B-8455	21.09.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	314,8	406,8	100	100	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	2	0	0	0	4	4	2	2	
RKS-B-8460	24.09.2009	1	0	1	0	0						0	0	55006	1	156,5	404,9	100	100	0	1	0	1	0	0	0	2	3	0	2	1	0	1	4	4	2	3	
RKS-B-8464	28.09.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	218,4	394,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8467	28.09.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	115,0	394,3	100	100	0	0	1	2	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	2	3	3	
RKS-B-8471	28.09.2009	1	2001	3	0	1						0	0	46485	1	59,8	394,3	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8473	28.09.2009	12	2001	3	0	3	14					0	0	47906	1	142,0	394,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8511	12.10.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	130,3	323,4	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	3	2	2	
RKS-B-8512	12.10.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	182,2	323,4	100	100	0	0	2	0	0	0	0	3	3	0	1	0	0	0	3	3	3	3	
RKS-B-8513	12.10.2009	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	71,0	323,4	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
RKS-B-8518	19.10.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	55,3	290,6	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-8521	22.10.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	87,4	431,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	3	3	1	2	
RKS-B-8524	22.10.2009	1	1998	3	1	0						0	0	46485	1	472,2	431,2	100	100	0	0	0	1	0	0	0	3	4	0	1	1	0	2	3	3	2	2	
RKS-B-8526	22.10.2009	1	0	3	0	0						0	2	29614	1	100	0	0																		100	0	
RKS-B-8530	26.10.2009	1	0	1	0	0						0	0	58513	1	13,9	374,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-8534	29.10.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	92,8	480,8	100	100	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-8536	29.10.2009	0	0	2	0	0						0	0	51491	1	281,6	480,8	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	0	2	0	3	3	4	3	
RKS-B-8552	12.11.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	184,3	476,8	100	100	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	0	3	3	0	0	
RKS-B-8565	19.11.2009	0	1994	3	0	3	14					0	0	38729	1	94,5	320,1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0	
RKS-B-8569	19.11.2009	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	126,8	320,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	
RKS-B-8573	19.11.2009	1	1994	3	1	21	41					0	0	06237	1	244,9	320,1	100	100	0	0	2	0	0	0	0	1	2	1	0	2	0	1	3	3	2	2	
RKS-B-8574	05.11.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	24,5	372,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-8575	19.11.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	189,4	320,1	100	100	0	0	2	3	0	0	0	2	3	0	2	0	3	0	4	4	3	3	
RKS-B-8579	26.11.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	74,3	367,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	2	
RKS-B-8582	26.11.2009	1	0	1	0	0						0	0	55006	1	79,0	367,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	2	2	1	1	
RKS-B-8587	26.11.2009	9	1987	1	0	10						0	0	87600	1	123,6	367,0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	2	3	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-8590	26.11.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	81,7	367,0	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	2	1	
RKS-B-8602	03.12.2009	1	2003	1	0	3	14					0	0	47906	1	77,7	403,5	100	100	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	1	1	0	2	2	1	2	
RKS-B-8603	10.12.2009	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	72,4	319,5	100	100	0	0	0	0	2	1	0	1	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-8611	10.12.2009	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	299,5	319,5	100	100	0	0	0	2	2	1	0	2	2	0	2	1	0	1	4	4	4	3	

RKS-B-8883	10.06.2010	30	0	2	0	1				0	0	14913	1	153,2	562,4	100	100	0	0	1	0	0	1	0	1	2	0	0	1	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-8884	17.06.2010	1	2002	1	0	3	14			0	2	87600	1	200,0	376,4	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	2	2	1	1		
RKS-B-8887	17.06.2010	0	2002	3	0	23				0	0	15837	1	191,6	376,4	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-8889	17.06.2010	18	1994	1	0	3	14			0	0	46485	1	216,2	376,4	100	100	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	4	4	3	3		
RKS-B-8895	17.06.2010	1	0	1	0	0				0	0	04275	1	75,4	376,4	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0			
RKS-B-8897	24.06.2010	0	0	2	0	0				0	0	58513	1	485,2	609,3	100	100	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0	3	3	3	3		
RKS-B-8908	24.06.2010	1	1996	1	0	0				0	0	55006	1	339,7	609,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	1	2	2	0	3	3	3	3	
RKS-B-8921	01.07.2010	1	0	2	0	0				0	0	30559	1	231,4	688,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0		
RKS-B-8925	01.07.2010	12	1996	1	0	2	21	49		0	0	04103	1	368,7	688,6	100	100	0	0	1	2	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	2	2	3	2		
RKS-B-8926	08.07.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	59,9	130,0	100	100	0	0	2	2	0	0	0	0	2	2	0	0	2	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-8928	08.07.2010	1	1997	1	0	0				0	0	83624	1	100		4	0																		100	2	
RKS-B-8935	08.07.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	37,4	130,0	100	100	0	0	1	2	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	2	2	3	2	
RKS-B-8939	08.07.2010	1	0	1	0	0				0	0	55006	1	39,5	130,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	
RKS-B-8941	08.07.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	23,1	130,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
RKS-B-8947	15.07.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	246,0	420,1	100	100	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4	2	
RKS-B-8948	15.07.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	137,0	420,1	100	100	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-8951	15.07.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	212,0	589,3	100	100	0	0	3	0	0	1	0	2	2	0	1	1	1	1	4	4	4	3		
RKS-B-8953	15.07.2010	1	1995	3	0	0				0	0	79120	1	289,5	420,1	100	100	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0		
RKS-B-8956	15.07.2010	0	1986	3	0	1	14			0	0	84332	1	196,6	420,1	100	100	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	1	0		
RKS-B-8958	22.07.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	415,8	495,7	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	3	0	3	1
RKS-B-8960	22.07.2010	20	1997	4	0	0				0	0	79120	1	278,9	495,7	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	
RKS-B-8964	22.07.2010	2	2004	3	0	1				10	2	01722	1	457,4	495,7	100	100	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	1	0	0	2	2	1	1		
RKS-B-8965	22.07.2010	31	1996	3	0	3				0	0	47906	1	460,4	495,7	100	100	0	0	1	1	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-8968	29.07.2010	1	2005	1	0	3	41			0	0	07745	1	259,0	317,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-8970	29.07.2010	1	2004	1	0	14	24			0	0	46485	1	83,3	317,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0		
RKS-B-8972	29.07.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	93,1	317,4	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-8974	29.07.2010	2	0	1	0	0				0	0	55006	1	154,6	317,4	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	1	0	
RKS-B-8984	05.08.2010	18	0	0	0	0				0	0	55006	1	103,0	407,4	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-8985	05.08.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	150,7	407,4	100	100	0	0	0	0	0	1	0	3	2	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	
RKS-B-8994	12.08.2010	1	0	2	0	0				0	0	55006	1	62,2	425,5	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
RKS-B-8995	12.08.2010	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	178,6	425,5	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-9002	19.08.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	150,2	356,8	100	100	0	2	2	2	0	2	0	2	3	2	1	0	1	0	3	3	4	3		
RKS-B-9003	19.08.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	155,2	356,8	100	100	0	1	0	1	1	3	0	1	1	0	2	0	1	0	2	2	1	2		
RKS-B-9005	19.08.2010	0	0	0	0	0				0	0	53359	1	62,9	356,8	100	100	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0		
RKS-B-9013	02.09.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	140,4	279,3	100	100	0	1	1	0	0	1	0	2	2	0	1	1	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-9014	02.09.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	208,4	279,3	100	100	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	0	2	2	4	2		
RKS-B-9023	09.09.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	273,0	400,1	100	100	0	3	2	2	2	2	0	2	3	0	2	0	0	0	4	4	4	3		
RKS-B-9024	09.09.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	146,5	400,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	3	3	1	2		
RKS-B-9026	09.09.2010	0	0	3	0	0				0	0	04579	1	69,4	400,1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
RKS-B-9030	09.09.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	55,4	400,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-9031	09.09.2010	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	39,9	400,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9034	16.09.2010	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	163,3	473,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	2	2	0	0		
RKS-B-9038	16.09.2010	32	0	3	0	0				0	0	79120	1	268,6	473,2	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	1	2		
RKS-B-9043	23.09.2010	0	0	1	0	3				0	0	31234	1	279,4	479,8	100	100	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	2	2	2		

RKS-B-9175	03.03.2011	21	2003	3	0	3						0	0	50825	1	235,9	369,2	100	100	0	0	1	1	0	1	0	0	4	0	2	2	3	3	4	4	4	3
RKS-B-9178	03.03.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	45,3	369,2	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-9180	10.03.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	70,0	335,0	100	100	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-9182	10.03.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	86,6	335,0	100	100	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	3	3	3	2	
RKS-B-9188	17.03.2011	1	1999	3	0	0					4	0	08064	1	89,5	270,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0
RKS-B-9194	24.03.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	68,6	237,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-9195	24.03.2011	1	1990	3	0	3	14				0	0	46485	1	105,0	327,0	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	2	0	
RKS-B-9198	24.03.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	45,6	327,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9201	31.03.2011	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	91,5	305,8	100	100	0	0	2	0	0	0	0	3	2	0	1	2	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-9202	07.04.2011	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	180,0	346,7	100	100	0	0	3	1	2	0	0	3	3	0	1	1	0	0	4	4	3	3	
RKS-B-9203	07.04.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	81,0	346,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	
RKS-B-9207	07.04.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	63,8	346,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-9208	14.04.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	81,0	309,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9209	14.04.2011	0	0	2	0	0					0	0	53359	1	27,9	309,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-9210	14.04.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	51,5	309,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-9230	21.04.2011	0	0	1	0	0					0	0	04579	1	43,7	333,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	2	2	0	2	
RKS-B-9235	21.04.2011	0	0	2	0	49					0	0	55006	1	215,2	333,7	100	100	0	2	2	2	2	0	0	2	3	0	3	1	0	3	3	3	3	3	
RKS-B-9237	28.04.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	19,1	262,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	1	0		
RKS-B-9242	05.05.2011	1	1987	1	0	3	14				0	2	58566	1	344,6	468,9	100	100	0	0	1	0	0	1	0	2	4	0	2	2	2	2	4	4	4	3	
RKS-B-9243	05.05.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	119,0	468,9	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	0	1	1	3	2	
RKS-B-9252	12.05.2011	9	0	3	0	14					0	0	46485	1	87,5	356,2	100	100	0	0	0	0	1	1	0	2	2	0	0	1	1	0	3	3	2	2	
RKS-B-9253	12.05.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	79,5	356,2	100	100	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	2	2	2	0	
RKS-B-9254	12.05.2011	19	1990	3	1	1	14				0	0	31228	1	95,9	356,2	100	100	0	2	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	2	0	
RKS-B-9257	12.05.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	337,4	356,2	100	100	0	2	4	0	0	1	0	3	3	2	3	2	2	3	4	4	4	3	
RKS-B-9258	12.05.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	161,4	356,2	100	100	0	2	2	0	0	1	0	3	2	0	0	1	2	2	4	4	4	3	
RKS-B-9260	12.05.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	320,7	326,2	100	100	0	0	2	0	0	1	0	2	4	0	3	2	2	2	4	4	4	3	
RKS-B-9261	19.05.2011	7	2004	4	0	0					0	0	79120	1	288,3	346,7	100	100	0	3	3	0	2	0	0	2	4	1	2	1	4	0	4	4	4	3	
RKS-B-9263	19.05.2011	0	0	0	0	0					0	0	58513	1	147,8	346,7	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0	3	3	3	2	
RKS-B-9264	19.05.2011	3	2005	3	0	0					0	0	51491	1	176,2	346,7	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	0	4	4	0	0	
RKS-B-9267	19.05.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	55,0	346,7	100	100	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-9269	19.05.2011	9	1995	3	0	14					0	0	38041	3	157,7	346,7	0	2	0	0	2	2	0	1	0	2	2	0	0	1	0	2	2	2	1	2	
RKS-B-9271	19.05.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	83,2	346,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-9274	26.05.2011	4	2000	2	0	0					0	0	04579	1	123,9	474,1	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	4	0	0	1	0	1	2	2	2	0	
RKS-B-9275	26.05.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	143,9	474,1	100	100	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	2	1	0	2	2	2	3	2	
RKS-B-9277	26.05.2011	9	0	2	0	0					0	0	53359	1	154,2	474,1	100	100	0	0	2	0	0	0	0	2	2	0	2	1	2	0	4	4	1	2	
RKS-B-9278	26.05.2011	0	0	3	0	0					0	0	58566	1	245,3	474,1	100	100	0	2	2	0	0	1	0	1	4	0	0	1	1	0	4	4	4	3	
RKS-B-9280	26.05.2011	3	2002	1	0	1	6				0	0	38041	3	129,1	474,1	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	4	4	3	3	
RKS-B-9281	26.05.2011	0	0	0	0	0					0	0	71636	1	503,9	474,1	4	0	0	0	3	1	0	0	0	3	4	0	3	1	3	0	4	4	4	3	
RKS-B-9288	01.06.2011	12	1997	1	0	0					0	0	55006	1	112,5	422,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	
RKS-B-9289	01.06.2011	18	2008	2	0	0					0	0	53359	1	259,5	422,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	4	4	2	
RKS-B-9295	01.06.2011	10	0	2	0	0					0	0	58513	1	295,7	422,4	100	100	0	0	3	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	4	4	4	2	
RKS-B-9306	09.06.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	81,3	351,3	100	100	0	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	2	2	1	0	
RKS-B-9312	16.06.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	198,6	378,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	2	2	1	0	
RKS-B-9313	16.06.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	132,5	378,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	1	0	0	

RKS-B-9314	16.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	165,9	378,6	100	100	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
RKS-B-9317	22.06.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	86,8	449,6	100	100	0	0	1	1	0	0	0	0	4	0	2	0	0	2	4	4	3	2
RKS-B-9318	22.06.2011	0	0	0	0	0						0	0	71636	1	79,7	449,6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	3	3	4	2	
RKS-B-9319	22.06.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	279,2	449,6	100	100	0	2	2	1	0	0	0	2	4	0	2	0	2	1	4	4	3	3
RKS-B-9320	22.06.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	65,9	449,6	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
RKS-B-9326	22.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	163,6	449,6	100	100	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	0	2	2	2	2	1	0	
RKS-B-9332	22.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	89,3	449,6	100	100	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	0	0
RKS-B-9333	22.06.2011	1	1996	3	0	3	14					0	0	46485	1	141,5	449,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
RKS-B-9336	30.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	149,6	407,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	1	3	3	2	2	
RKS-B-9337	30.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	168,1	407,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	2	2	3	2	
RKS-B-9338	30.06.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	111,2	407,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	
RKS-B-9339	30.06.2011	1	0	2	0	0						0	0	55006	1	70,3	407,7	100	100	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	3	2	
RKS-B-9347	07.07.2011	9	0	2	0	0						0	0	79120	1	165,7	553,1	100	100	0	1	2	2	0	0	0	4	0	2	1	2	0	3	3	4	3	
RKS-B-9348	07.07.2011	9	0	1	0	0						0	0	79120	1	212,3	553,1	100	100	0	1	2	1	0	0	0	2	2	0	2	1	4	1	1	1	3	3
RKS-B-9349	07.07.2011	9	0	2	0	0						0	0	79120	1	274,9	553,1	100	100	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	2	1	0	0	4	4	3	3
RKS-B-9350	07.07.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	173,8	553,1	100	100	0	3	2	0	0	0	0	2	2	2	0	2	2	0	4	4	4	3
RKS-B-9351	07.07.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	116,8	553,1	100	100	0	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3	3	2	2	
RKS-B-9352	07.07.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	219,4	553,1	100	100	0	3	3	0	0	1	0	4	3	0	0	1	3	4	4	4	3	
RKS-B-9355	07.07.2011	29	0	3	0	3	14					0	0	47906	1	279,1	553,1	100	100	0	2	0	0	2	1	0	0	4	0	2	1	0	0	3	3	2	3
RKS-B-9357	07.07.2011	1	0	1	0	0						0	0	55006	1	188,5	553,1	100	100	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	2	0	4	4	1	1	
RKS-B-9359	14.07.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	97,3	372,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	0	4	4	3	2	
RKS-B-9364	14.07.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	168,8	372,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-9365	14.07.2011	1	0	2	0	0						0	0	55006	1	214,0	372,7	100	100	0	2	3	0	0	1	0	2	4	0	0	1	0	2	4	4	4	3
RKS-B-9366	14.07.2011	18	2004	3	0	0						0	0	55006	1	186,1	372,7	100	100	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	1	1	0	2	4	4	3	3
RKS-B-9369	14.07.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	34,7	372,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
RKS-B-9371	14.07.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	23,7	372,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9377	21.07.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	80,0	348,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	1	1	1	0	
RKS-B-9378	21.07.2011	1	0	1	0	0						0	0	55006	1	133,7	348,7	100	100	0	2	1	0	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	1	1	2	1
RKS-B-9380	21.07.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	173,2	348,7	100	100	0	0	3	0	1	0	0	2	3	1	1	0	2	0	2	2	4	3
RKS-B-9393	28.07.2011	0	0	3	0	3	14					0	2	58540	1	10,9	158,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	
RKS-B-9394	28.07.2011	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	11,2	158,0	100	100	0	0	0	2	0	1	0	2	2	0	0	1	0	2	2	2	3	2
RKS-B-9398	04.08.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	122,8	335,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1	0	
RKS-B-9400	04.08.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	129,8	335,8	100	100	0	1	1	0	0	0	0	2	2	0	0	1	0	0	3	3	3	2
RKS-B-9401	04.08.2011	0	0	1	0	0						0	0	53559	1	55,9	335,8	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9402	04.08.2011	7	2004	1	0	0						0	0	79120	1	180,9	335,8	100	100	0	2	2	1	1	0	0	2	3	0	3	0	3	0	3	3	3	3
RKS-B-9409	11.08.2011	1	2006	1	0	3	14					0	0	58513	1	57,2	313,1	100	100	0	0	0	2	1	0	0	2	2	2	0	0	2	0	2	2	3	3
RKS-B-9414	11.08.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	80,6	313,1	100	100	0	2	0	0	1	0	0	0	3	0	2	0	1	0	3	3	3	2
RKS-B-9415	11.08.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	86,2	313,1	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	3	3	2	2
RKS-B-9416	11.08.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	29,2	313,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	1	1	0	
RKS-B-9417	11.08.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	147,8	313,1	100	100	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	1	0	2	2	1	0
RKS-B-9418	11.08.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	103,1	313,1	100	100	0	0	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2	2	2	2	2	2
RKS-B-9427	01.09.2011	1	0	3	0	1	7					7	0	87600	1	148,3	336,1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	0	2	2	2	2	
RKS-B-9428	01.09.2011	0	1993	1	0	3	14					0	0	87600	1	231,8	336,1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	1	1	1	4	4	2	2	
RKS-B-9433	01.09.2011	0	1991	1	0	3	14					0	0	58119	1	201,0	336,1	100	100	0	0	2	2	0	1	0	2	3	0	1	1	0	1	4	4	4	3

RKS-B-9434	01.09.2011	0	1993	2	0	14	42					3	0	31311	1	100,6	336,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
RKS-B-9435	01.09.2011	0	0	0	0	0						0	0	51688	1	198,8	336,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	1	1	1	2	3	3	3	3
RKS-B-9438	08.09.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	179,9	350,4	100	100	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	1	1	0	3	3	2	1	
RKS-B-9445	08.09.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	67,4	350,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	
RKS-B-9446	08.09.2011	0	0	2	0	49						0	0	55006	1	111,9	350,5	100	100	0	2	2	0	1	0	0	0	2	0	2	1	1	1	4	4	2	2		
RKS-B-9447	08.09.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	94,4	350,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	2	2	2	0	0		
RKS-B-9448	08.09.2011	0	0	1	0	0						0	0	58513	1	96,6	350,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	3	3	1	0		
RKS-B-9453	15.09.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	185,4	286,9	100	100	0	1	1	1	1	1	0	2	4	0	0	1	2	2	4	4	4	3		
RKS-B-9454	15.09.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	130,2	286,9	100	100	0	2	0	0	2	1	0	2	3	0	2	2	0	0	4	4	4	3		
RKS-B-9459	22.09.2011	0	0	1	0	1	4	21				0	2	15837	1	46,4	335,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9462	22.09.2011	0	1999	1	0	3						0	2	46485	1	128,3	335,2	100	100	0	3	2	2	0	0	0	0	3	0	3	1	0	2	4	4	3	3		
RKS-B-9467	29.09.2011	7	0	3	0	0						0	0	58515	1	249,5	340,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	1	1	0	0	4	4	4	3		
RKS-B-9470	29.09.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	72,8	340,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		
RKS-B-9471	04.10.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	94,9	260,9	100	100	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	3	3	3	2		
RKS-B-9476	13.10.2011	0	0	0	0	0						0	0	58513	1	177,3	263,6	100	100	0	1	0	2	0	0	0	3	3	1	1	0	3	2	3	3	3	3		
RKS-B-9480	20.10.2011	0	0	0	0	0						0	0	80539	1	52,3	324,7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0		
RKS-B-9481	20.10.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	10,5	324,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9484	20.10.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	79,5	324,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	3	3	2	2		
RKS-B-9485	20.10.2011	9	0	3	0	1	14					0	0	51688	1	106,3	324,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-9487	27.10.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	89,4	412,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-9488	27.10.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	100,2	412,6	100	100	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	2	2	0	0		
RKS-B-9490	27.10.2011	0	0	1	0	0						0	0	55006	1	157,2	412,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	3	3	3	2		
RKS-B-9493	03.11.2011	0	0	1	0	0						0	0	53359	1	29,0	394,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0		
RKS-B-9494	03.11.2011	0	0	2	0	0						0	0	55006	1	41,4	394,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0		
RKS-B-9498	03.11.2011	1	1994	1	0	3	14					0	0	31241	1	165,0	394,2	100	100	0	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	1	1	0	4	4	4	3		
RKS-B-9499	03.11.2011	0	0	0	0	0						0	0	55006	1	100		100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	2	2	1	0		

Tabelle 11: Excel-Sheet für die Datenerfassung (KELA + LIA)

Id-Nr	Datum	Rasse	Geburt	Geschlecht	Zeckenbefall	Klinik 1	Klinik 2	Klinik 3	Klinik 4	Klinik 5	Impfstatus	equilymegeimpft	PLZ	Nationalität	KELA	Positivkontrolle	C6	Snap A.	DbpA-Mix	OspC-Mix	39 kDa (BmpA)	58 kDa	83 kDa	VlsE-Mix	Interpretation
RKS-B-9501	10.11.2011	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	203,1	446,7	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-9504	10.11.2011	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	150,3	446,7	100	100	4	0	2	0	3	2	3
RKS-B-9505	10.11.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	218,4	446,7	100	100	0	2	0	0	2	2	2
RKS-B-9506	10.11.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	223,8	446,7	100	100	0	0	2	2	3	0	2
RKS-B-9507	10.11.2011	1	1996	1	0	0					0	0	79120	1	70,8	446,7	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-9510	10.11.2011	2	2009	4	0	14					0	2	15837	1	199,5	446,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9511	17.11.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	156,7	452,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9514	17.11.2011	1	1997	2	0	0					0	0	53359	1	148,1	452,4	100	100	0	0	0	0	2	3	2
RKS-B-9515	17.11.2011	0	0	2	0	0					0	0	58091	1	43,8	452,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9517	17.11.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	162,5	452,4	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-9523	24.11.2011	1	0	1	0	0					0	0	58509	1	213,1	404,5	100	100	3	0	0	0	3	1	3
RKS-B-9524	24.11.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	47,0	404,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9525	24.11.2011	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	75,3	404,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9527	01.12.2011	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	143,0	389,1	100	100	0	0	0	0	2	3	2
RKS-B-9529	01.12.2011	20	1989	3	0	0					0	0	55006	1	145,4	389,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9533	08.12.2011	8	0	1	0	0					0	0	79120	1	130,5	311,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9538	22.12.2011	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	178,2	360,6	100	100	0	2	0	0	2	2	2
RKS-B-9547	29.12.2011	0	2011	1	0	0					0	0	51491	1	144,5	366,7	100	100	0	2	0	0	2	2	2
RKS-B-9551	29.12.2011	9	0	2	0	0					0	0	55006	1	87,5	366,7	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-9554	12.01.2012	1	0	1	0	3	14				0	0	58840	1	79,5	319,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9555	12.01.2012	0	0	1	0	3	41				0	0	80539	1	199,4	319,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9557	12.01.2012	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	105,7	319,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9560	19.01.2012	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	120,8	327,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9561	19.01.2012	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	80,6	327,0	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9562	19.01.2012	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	66,5	327,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9564	26.01.2012	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	104,6	369,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9566	26.01.2012	0	0	0	0	0					0	0	51491	1	329,1	369,4	100	100	0	0	3	3	3	3	3
RKS-B-9569	02.02.2012	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	134,3	351,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9571	02.02.2012	16	1998	2	0	0					0	0	79120	1	380,5	351,6	100	100	2	0	2	2	2	3	3
RKS-B-9572	02.02.2012	9	0	2	0	0					0	0	79120	1	94,7	351,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9573	09.02.2012	0	0	2	0	0					0	0	58513	1	63,8	386,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9576	09.02.2012	10	1999	1	0	3	14	42			0	0	47906	1	99,5	386,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-9577	09.02.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	104,2	386,3	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-9581	15.02.2012	1	1990	3	0	3	14	41		0	0	90552	1	100		0	0							0
RKS-B-9582	15.02.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	127,8	326,0	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9585	23.02.2012	1	0	1	0	0				0	0	55006	1	54,1	394,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9586	23.02.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	84,5	394,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9587	23.02.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	133,1	394,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9589	01.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	64,3	361,7	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-9591	01.03.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	136,0	361,7	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-9594	08.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	109,9	375,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9595	08.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	26,1	375,1	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-9598	15.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	167,3	356,6	100	100	2	0	2	2	3	3	3
RKS-B-9602	22.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	53359	1	179,0	346,7	100	100	2	0	2	0	0	0	0
RKS-B-9606	22.03.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	69,2	346,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9607	22.03.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	202,8	346,7	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-9616	05.04.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	77,0	340,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9620	05.04.2012	14	0	2	0	0				0	0	79120	1	207,2	340,5	100	100	2	0	0	0	2	2	3
RKS-B-9622	12.04.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	389,9	395,2	100	100	2	0	2	3	3	3	3
RKS-B-9623	12.04.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	107,8	395,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9624	12.04.2012	2	0	3	0	23				0	0	04668	1	122,0	395,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9626	19.04.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	108,9	393,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9627	19.04.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	74,4	393,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9630	19.04.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	176,2	393,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9634	26.04.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	210,8	266,7	100	100	0	0	0	0	4	2	2
RKS-B-9635	26.04.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	58,7	266,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9637	03.05.2012	1	2010	4	0	1				0	0	38041	3	204,6	421,4	100	100	2	0	0	0	3	2	3
RKS-B-9638	03.05.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	155,5	421,4	100	100	3	2	0	0	3	2	3
RKS-B-9641	10.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	258,3	455,2	100	100	2	0	0	0	4	2	3
RKS-B-9646	16.05.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	124,8	338,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9647	16.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	69,4	338,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9648	16.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	221,3	338,3	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-9649	16.05.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	311,2	338,3	100	100	0	0	2	0	3	2	2
RKS-B-9650	16.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	57,9	338,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9655	24.05.2012	1	1998	3	0	3				0	0	46485	1	83,0	238,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9656	24.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	84,3	238,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9657	24.05.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	108,1	238,3	100	100	2	0	0	0	2	0	1
RKS-B-9658	24.05.2012	9	0	0	0	0				0	0	53359	1	79,6	238,3	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-9663	30.05.2012	3	2007	1	0	14				0	0	38041	3	55,3	292,8	0	0	0	0	0	0	4	2	2

RKS-B-9664	30.05.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	37,4	292,8	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-9667	30.05.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	35,7	292,8	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9673	30.05.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	27,3	292,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9674	06.06.2012	3	2006	1	0	3	14			0	0	38041	3	184,4	425,3	3	0	2	0	0	0	3	4	3
RKS-B-9675	06.06.2012	9	1995	3	0	3	14			0	0	38041	3	245,0	425,3	0	0	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9678	06.06.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	114,9	425,3	100	100	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9679	06.06.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	283,3	425,3	100	100	0	0	0	0	4	4	2
RKS-B-9681	06.06.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	190,8	425,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9682	06.06.2012	1	2003	1	0	0				0	0	79120	1	94,4	425,3	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-9688	14.06.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	259,6	381,9	100	100	2	0	2	0	3	2	3
RKS-B-9689	14.06.2012	0	2001	1	0	0				0	0	79120	1	135,3	381,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9693	21.06.2012	9	2001	1	0	3	14			0	0	46485	1	216,9	346,5	100	100	0	0	2	0	0	2	1
RKS-B-9694	21.06.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	156,5	346,5	100	100	2	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9695	21.06.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	72,6	346,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9696	21.06.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	124,2	346,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9697	21.06.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	110,9	346,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9698	21.06.2012	1	1996	1	0	4	10	23	42	0	0	01458	1	86,7	346,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9702	28.06.2012	9	2002	1	0	0				0	0	79120	1	95,6	348,6	100	100	2	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9703	28.06.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	96,0	348,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9704	28.06.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	102,8	348,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9705	28.06.2012	0	0	3	0	3	7			3	0	31228	1	223,2	348,6	100	100	3	2	2	0	2	2	3
RKS-B-9706	05.07.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	132,1	337,5	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9707	05.07.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	193,7	337,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9708	05.07.2012	1	0	3	0	1	14			0	0	46485	1	249,6	337,5	100	100	0	0	2	0	3	2	2
RKS-B-9709	05.07.2012	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	109,3	337,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9712	05.07.2012	1	0	1	0	0				0	0	79120	1	147,5	337,5	100	100	0	2	0	0	4	2	2
RKS-B-9714	05.07.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	92,1	337,5	100	100	2	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9715	05.07.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	50,7	337,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9719	12.07.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	59,1	337,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9720	12.07.2012	0	0	3	0	0				0	0	01328	1	54,8	337,2	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9726	19.07.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	314,9	475,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9727	19.07.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	306,5	475,3	100	100	3	0	0	2	0	2	2
RKS-B-9728	19.07.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	147,1	475,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9737	26.07.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	267,1	375,9	100	100	2	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9739	26.07.2012	0	0	3	0	3	7	14		0	0	63791	1	176,1	375,9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9741	02.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	44267	1	180,2	375,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9743	02.08.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	73,7	375,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-9744	02.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	58531	1	100,4	375,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9746	09.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	115,9	456,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9747	09.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	247,2	456,1	100	100	3	0	0	0	2	2	3	3
RKS-B-9748	09.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	193,1	456,1	100	100	3	2	0	0	3	3	3	3
RKS-B-9751	09.08.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	169,3	456,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9752	16.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	346,1	425,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9753	16.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	405,0	425,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9755	16.08.2012	18	1994	3	0	1				0	0	51491	1	229,1	425,3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9756	16.08.2012	29	1995	4	0	0				0	0	79120	1	142,0		100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9757	23.08.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	170,6	447,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9758	23.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	282,8	447,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9763	23.08.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	264,8	447,1	100	100	2	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9764	30.08.2012	31	0	4	0	0				0	0	53359	1	455,3	403,7	100	100	3	0	3	2	3	4	3	3
RKS-B-9768	30.08.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	174,2	403,7	100	100	0	0	0	0	0	2	1	1
RKS-B-9769	30.08.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	140,9	403,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9771	30.08.2012	0	0	0	0	0				0	0	53359	1	294,8	403,7	100	100	0	0	0	0	3	0	0	0
RKS-B-9773	06.09.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	233,3	421,4	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9774	06.09.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	216,6	421,4	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-9775	06.09.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	127,3	421,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9778	06.09.2012	1	0	1	0	3	14			0	0	58513	1	49,7	421,4	100	100	0	0	0	0	0	2	1	1
RKS-B-9779	13.09.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	128,3	488,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9780	13.09.2012	0	2011	0	0	0				0	0	58540	1	489,8	488,5	100	100	2	0	0	0	2	3	3	3
RKS-B-9782	13.09.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	64,0	488,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9784	20.09.2012	1	0	1	0	7				0	0	04579	1	147,0	490,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9786	20.09.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	136,5	490,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9787	20.09.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	361,7	490,9	100	100	4	0	2	2	3	3	3	3
RKS-B-9792	27.09.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	482,8	402,9	100	100	2	0	0	0	3	0	0	0
RKS-B-9793	04.10.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	289,5	467,9	100	100	0	0	0	0	4	2	2	2
RKS-B-9795	04.10.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	150,0	467,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9796	04.10.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	164,9	467,9	100	100	0	2	0	0	0	3	2	2
RKS-B-9797	04.10.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	91,6	467,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9798	04.10.2012	1	0	3	0	0				0	0	04579	1	104,9	467,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9799	04.10.2012	0	0	0	0	0				0	0	04579	1	132,5	467,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9802	11.10.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	202,0	432,1	100	100	3	0	2	0	2	0	2	2
RKS-B-9803	11.10.2012	1	0	1	0	0				0	0	85049	1	66,7	432,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9804	11.10.2012	1	0	1	0	3	14			0	0	47906	1	160,2	432,1	100	100	1	1	1	1	0	0	1	1
RKS-B-9806	12.10.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	164,0	524,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0

RKS-B-9807	18.10.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	134,8	524,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9808	18.10.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	258,3	524,5	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-9812	25.10.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	526,6	433,1	100	100	4	0	0	2	4	3	3
RKS-B-9816	31.10.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	356,0	473,9	100	100	0	0	0	2	4	3	3
RKS-B-9817	31.10.2012	13	2005	3	0	0				0	0	58566	1	186,4	473,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9818	08.11.2012	19	2003	1	0	14				11	0	80539	1	194,4	404,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9820	08.11.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	103,1	404,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9823	08.11.2012	0	0	0	0	0				0	0	58566	1	132,2	404,5	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-9824	15.11.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	189,6	535,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9825	15.11.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	205,0	535,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9827	29.11.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	203,0	431,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9828	29.11.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	159,4	431,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9829	29.11.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	84,4	431,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9830	29.11.2012	6	2008	3	0	6	10	14		0	0	53773	1	230,1	431,1	2	0	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9831	29.11.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	277,6	431,1	100	100	0	2	0	0	2	2	2
RKS-B-9835	06.12.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	128,3	347,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9836	06.12.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	147,4	374,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9837	06.12.2012	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	42,4	374,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9838	06.12.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	138,8	374,7	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-9840	06.12.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	287,9	374,7	100	100	2	0	0	0	3	2	3
RKS-B-9841	13.12.2012	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	309,8	543,4	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-9842	13.12.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	250,5	543,4	100	100	0	0	2	0	2	2	2
RKS-B-9844	20.12.2012	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	254,0	573,8	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9850	10.01.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	422,6	532,4	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-9855	31.01.2013	0	0	2	0	0				0	0	58566	1	321,6	452,9	100	100	2	2	0	3	3	3	3
RKS-B-9867	28.02.2013	1	0	2	0	0				0	0	58513	1	226,9	643,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9870	28.02.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	145,2	643,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9876	14.03.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	102,0	536,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9884	28.03.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	201,5	511,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9885	28.03.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	226,6	511,6	100	100	2	0	0	0	0	3	2
RKS-B-9893	02.05.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	214,4	603,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9894	02.05.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	338,0	603,9	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-9897	08.05.2013	0	0	3	0	3	14			0	0	58513	1	334,7	524,9	100	100	2	3	0	0	3	2	3
RKS-B-9898	08.05.2013	18	0	3	0	13				0	0	58513	1	397,4	524,9	100	100	0	0	2	0	3	3	3
RKS-B-9906	23.05.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	288,6	467,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9911	23.05.2013	0	2003	3	0	0				0	0	58513	1	211,2	467,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9914	29.05.2013	1	2007	3	0	3	14			0	0	47906	1	100,9	450,3	100	100	0	2	0	0	0	0	0

RKS-B-9916	29.05.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	248,6	450,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9917	29.05.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	275,8	450,3	100	100	0	0	0	2	4	0	0
RKS-B-9919	05.06.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	476,1	561,5	100	100	3	2	0	0	4	3	3
RKS-B-9925	13.06.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	324,3	558,6	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9926	13.06.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	178,9	558,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9931	20.06.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	182,2	449,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9932	20.06.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	249,1	449,0	100	100	3	0	0	0	4	3	3
RKS-B-9936	20.06.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	165,8	449,0	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9940	27.06.2013	0	1995	1	0	39				0	0	39619	1	621,0	707,5	100	100	3	0	3	2	3	3	3
RKS-B-9944	04.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	177,9	490,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9945	04.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	240,1	490,3	100	100	0	0	2	2	4	2	3
RKS-B-9947	04.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	58513	1	99,0	490,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9948	04.07.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	318,3	490,3	100	100	2	0	2	0	2	3	3
RKS-B-9949	04.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	161,5	490,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9950	11.07.2013	1	2006	3	0	14				12	0	22100	3	141,0	536,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9951	11.07.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	229,6	536,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9955	18.07.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	136,1	304,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9956	18.07.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	88,7	304,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9957	18.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	512,0	304,4	100	100	4	2	2	0	4	4	3
RKS-B-9958	18.07.2013	9	0	2	0	0				0	0	55006	1	168,1	304,4	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9965	25.07.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	357,1	562,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9966	25.07.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	360,3	562,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9969	01.08.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	485,1	511,7	100	100	3	0	0	0	3	2	3
RKS-B-9970	01.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	337,1	511,7	100	100	2	0	0	0	3	0	2
RKS-B-9971	01.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	222,7	511,7	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-9973	05.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	79120	1	148,3	421,0	1	0	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-9975	08.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	69,7	421,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9976	08.08.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	204,1	421,0	100	100	2	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9981	14.08.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	315,0	491,3	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-9982	22.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	146,0	511,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9983	22.08.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	92,7	511,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9985	29.08.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	502,9	342,1	100	100	4	0	2	2	4	3	3
RKS-B-9986	05.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	254,7	433,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9987	05.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	112,8	433,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9988	05.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	310,5	433,8	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-9993	19.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	80,4	541,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9994	19.09.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	342,2	541,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-9995	19.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	155,8	541,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9996	19.09.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	180,4	541,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-9998	19.09.2013	10	2005	3	0	3	14			3	0	82538	1	53,2	541,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10001	26.09.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	258,3	502,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10002	26.09.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	174,2	502,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10008	10.10.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	292,1	470,9	100	100	0	0	2	0	2	2	2	2
RKS-B-10009	10.10.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	69,1	470,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10013	24.10.2013	0	0	3	0	0				0	0	04579	1	336,9	482,4	100	100	3	0	0	0	2	2	3	3
RKS-B-10014	31.10.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	68,0	434,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10015	31.10.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	86,8	434,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10018	07.11.2013	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	110,9	459,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10022	21.11.2013	0	0	0	0	0				0	0	71636	1	493,2	501,4	100	100	3	0	2	2	3	3	3	3
RKS-B-10025	21.11.2013	0	0	0	0	0				0	0	51491	1	107,5	501,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10027	21.11.2013	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	187,1	501,4	100	100	0	0	0	0	3	3	2	2
RKS-B-10028	05.12.2013	9	0	2	0	0				0	0	55006	1	172,6	419,8	100	100	0	2	0	0	2	0	1	1
RKS-B-10029	12.12.2013	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	374,2	545,3	100	100	0	2	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10031	12.12.2013	9	0	2	0	0				0	0	55006	1	191,7	545,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-10032	12.12.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	304,0	545,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-10033	19.12.2013	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	237,1	513,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10035	09.01.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	170,1	438,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10038	09.01.2014	1	2001	3	0	40				0	0	46485	1	175,5	438,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10039	09.01.2014	0	0	2	0	0				0	0	80539	1	45,4	438,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10040	16.01.2014	1	2001	1	0	0				0	0	55006	1	246,6	545,4	100	100	0	0	0	0	3	2	2	2
RKS-B-10045	16.01.2014	9	2000	1	0	34				0	0	80539	1	172,7	545,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10046	23.01.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	218,4	439,7	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1
RKS-B-10055	30.01.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	243,4	571,5	100	100	0	0	3	0	3	2	2	2
RKS-B-10056	30.01.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	460,8	571,5	100	100	0	0	0	3	4	2	2	2
RKS-B-10057	30.01.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	263,6	571,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10060	06.02.2014	3	0	2	0	0				0	0	55006	1	326,7	454,7	100	100	0	2	0	0	2	2	2	2
RKS-B-10061	06.02.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	154,9	454,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10063	06.02.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	288,4	454,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-10065	13.02.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	525,9	536,5	100	100	0	0	0	0	2	2	1	1
RKS-B-10066	13.02.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	259,6	536,5	100	100	0	0	0	0	3	2	2	2
RKS-B-10070	27.02.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	439,9	532,2	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-10072	27.02.2014	3	0	2	0	0				0	0	55006	1	400,5	532,2	100	100	2	0	0	0	0	2	1	1
RKS-B-10073	06.03.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	189,2	506,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0	0
RKS-B-10074	06.03.2014	0	0	1	0	49				0	0	58513	1	218,6	506,9	100	100	0	0	0	0	2	2	1	1

RKS-B-10075	06.03.2014	0	0	1	0	0				0	0	58513	1	149,9	506,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10077	13.03.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	671,4	587,5	100	100	2	0	3	0	3	3	3
RKS-B-10084	03.04.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	484,5	411,6	100	100	3	0	0	2	4	3	3
RKS-B-10087	10.04.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	296,4	580,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10091	17.04.2014	0	0	3	0	1				0	0	85051	1	368,8	476,6	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10093	30.04.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	348,5	427,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10095	30.04.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	392,7	427,5	100	100	0	2	0	0	3	2	2
RKS-B-10096	30.04.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	263,6	427,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10098	30.04.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	371,1	427,5	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-10100	08.05.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	418,4	486,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10101	08.05.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	315,4	486,3	100	100	2	0	0	0	2	2	2
RKS-B-10104	08.05.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	137,4	486,3	100	100	2	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10109	15.05.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	341,9	497,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10112	22.05.2014	1	1989	3	0	0				0	0	91080	1	247,5	547,1	100	100	0	2	0	0	3	0	0
RKS-B-10113	22.05.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	420,7	547,1	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-10114	22.05.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	360,0	547,1	100	100	0	0	0	0	3	2	2
RKS-B-10115	28.05.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	195,2	465,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10121	05.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	524,2	562,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10125	12.06.2014	18	0	2	0	0				0	0	55006	1	471,6	415,4	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10126	12.06.2014	18	0	2	0	0				0	0	55006	1	340,0	415,4	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-10127	12.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	274,2	415,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10128	12.06.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	189,9	415,4	100	100	2	0	2	0	4	4	3
RKS-B-10130	18.06.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	215,2	441,7	100	100	2	0	0	2	2	2	2
RKS-B-10131	18.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	336,9	441,7	100	100	2	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10135	18.06.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	189,5	441,7	100	100	0	0	0	0	3	0	2
RKS-B-10136	18.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	519,6	441,7	100	100	3	0	0	0	4	2	2
RKS-B-10137	18.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	204,9	441,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10141	26.06.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	234,6	458,1	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10143	03.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	356,7	520,3	100	100	3	0	2	0	4	2	3
RKS-B-10144	03.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	7,9	520,3	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10145	03.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	417,3	520,3	100	100	2	0	0	0	3	2	3
RKS-B-10150	03.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	496,2	520,3	100	100	3	2	3	2	4	2	3
RKS-B-10151	03.07.2014	3	0	1	0	0				0	0	55006	1	437,1	520,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10152	10.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	450,8	531,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10153	10.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	416,8	531,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10154	10.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	462,2	531,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10155	10.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	208,9	531,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-10156	10.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	295,5	531,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10158	17.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	239,0	472,4	100	100	2	0	0	0	2	3	2	
RKS-B-10159	17.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	157,9	472,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10160	17.07.2014	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	177,3	472,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10161	17.07.2014	0	0	3	0	0				0	0	58513	1	244,6	472,4	100	100	0	3	0	0	2	0	0	
RKS-B-10163	17.07.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	290,1	472,4	100	100	0	0	2	0	3	0	0	
RKS-B-10164	24.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	223,1	553,8	100	100	0	0	0	0	2	0	0	
RKS-B-10168	24.07.2014	1	2013	3	0	3	10			4	0	35080	1	100		0	0							0	
RKS-B-10170	24.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	180,9	553,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10171	24.07.2014	21	0	1	0	0				0	0	94508	1	227,9	553,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10172	24.07.2014	21	0	1	0	0				0	0	94508	1	307,7	553,8	100	100	0	0	0	0	3	0	0	
RKS-B-10174	31.07.2014	9	0	2	0	0				0	0	55006	1	288,4	408,9	100	100	0	0	0	0	2	2	1	
RKS-B-10175	31.07.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	198,1	408,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10177	07.08.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	497,3	571,4	100	100	2	0	2	0	4	2	3	
RKS-B-10178	07.08.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	384,2	571,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10179	07.08.2014	1	2001	3	0	14	23			4	0	58791	1	100		4	0	0	0	0	0	0	0	3	
RKS-B-10180	07.08.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	209,8	571,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10182	14.08.2014	0	0	0	0	0				0	0	58513	1	217,7	503,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10186	21.08.2014	0	2006	3	0	23				0	0	69181	1	272,1	608,7	100	100	0	0	0	0	0	2	1	
RKS-B-10187	28.08.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	302,5	666,5	100	100	0	0	2	0	2	2	2	
RKS-B-10188	28.08.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	539,3	666,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10189	04.09.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	422,0	645,5	100	100	0	0	0	0	3	2	2	
RKS-B-10190	04.09.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	333,1	645,5	100	100	4	2	0	0	0	2	3	
RKS-B-10191	04.09.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	461,5	645,5	100	100	0	0	2	0	2	0	0	
RKS-B-10193	11.09.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	248,7	609,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10194	11.09.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	217,9	609,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10195	18.09.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	392,4	540,0	100	100	0	2	0	0	3	0	0	
RKS-B-10196	18.09.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	411,8	540,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10197	18.09.2014	0	0	0	0	0				0	0	04103	1	598,2	540,0	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
RKS-B-10200	25.09.2014	18	2005	3	0	0				0	0	58513	1	511,3	507,7	100	100	0	0	0	0	3	0	0	
RKS-B-10202	29.09.2014	1	2005	3	0	1	42			0	0	80539	1	100		0	0							0	
RKS-B-10201	02.10.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	305,3	491,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0	
RKS-B-10203	02.10.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	348,6	491,5	100	100	2	0	2	0	4	3	3	
RKS-B-10204	02.10.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	163,3	491,5	100	100	0	0	2	0	3	0	0	
RKS-B-10205	02.10.2014	19	1999	3	1	7	14	26	41	0	0	57413	1	618,4	491,5	100	100	0	3	2	0	2	2	3	
RKS-B-10207	09.10.2014	4	1997	3	0	1	14	21		0	0	58769	1	100		0	0							0	
RKS-B-10208	09.10.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	296,0	659,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0	

RKS-B-10209	09.10.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	360,9	659,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10214	23.10.2014	1	2007	3	0	14				0	0	59846	1	352,4	667,3	0	0	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10216	30.10.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	323,9	543,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10217	06.11.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	732,7	674,5	100	100	0	2	0	0	0	3	2
RKS-B-10219	06.11.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	266,8	674,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10220	13.11.2014	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	246,9	776,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10221	20.11.2014	19	0	3	0	0				0	0	55006	1	338,8	492,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10224	20.11.2014	1	0	3	0	3				0	0	58802	1	151,4	492,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10225	20.11.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	344,2	492,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10226	20.11.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	93,9	492,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10228	04.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	255,4	705,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10229	04.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	352,6	705,6	100	100	0	0	0	0	0	2	1
RKS-B-10230	04.12.2014	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	362,5	705,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10231	04.12.2014	19	2007	3	0	1	6	42	54	0	0	83064	1	698,0	705,6	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10232	04.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	316,4	705,6	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10233	11.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	378,9	668,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10234	18.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	478,8	579,1	100	100	0	0	2	0	3	0	0
RKS-B-10235	18.12.2014	33	2010	3	0	9	39	41		0	0	83533	1	470,9	579,1	3	0	0	0	0	0	3	2	3
RKS-B-10238	23.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	235,2		100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10239	23.12.2014	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	294,9		100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10240	08.01.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	258,7	567,3	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10241	15.01.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	226,6	654,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10242	15.01.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	221,9	654,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10243	15.01.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	418,9	654,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10244	15.01.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	375,2	654,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10245	15.01.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	56,0	654,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10246	22.01.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	452,2	652,2	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-10247	22.01.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	295,4	652,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10248	23.02.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	124,2	676,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10249	26.02.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	268,7	774,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10250	05.03.2015	1	1995	3	0	3	14			0	0	80539	1	377,1	439,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10251	05.03.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	431,6	439,1	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-10254	12.03.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	368,2	424,0	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10255	19.03.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	92,7	487,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10256	19.03.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	328,9	487,3	100	100	2	0	0	0	3	2	3
RKS-B-10257	19.03.2015	1	1994	3	0	3	14			4	0	12249	1	382,3	487,3	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-10265	23.04.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	83,5	539,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-10267	23.04.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	157,9	539,5	100	100	0	0	0	0	2	2	1
RKS-B-10269	30.04.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	176,6	487,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10272	30.04.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	331,9	487,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10274	07.05.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	359,5	530,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10279	21.05.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	352,9	474,1	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10280	21.05.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	542,7	474,1	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-10281	21.05.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	246,6	474,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10282	21.05.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	253,1	474,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10283	21.05.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	115,4	474,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10286	28.05.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	518,6	713,4	100	100	0	2	0	0	3	2	2
RKS-B-10287	03.06.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	193,9	430,7	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10290	25.06.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	59,2	478,5	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10291	25.06.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	417,6	478,5	100	100	0	0	2	0	3	2	2
RKS-B-10292	25.06.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	321,6	478,5	100	100	2	2	2	0	2	0	3
RKS-B-10295	25.06.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	250,5	478,5	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10296	02.07.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	331,3	408,4	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10297	02.07.2015	1	2003	3	0	3	14	49		0	0	53937	1	364,2	408,4	4	0	0	0	2	0	4	3	3
RKS-B-10301	09.07.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	462,8	371,2	100	100	0	0	2	0	4	3	2
RKS-B-10302	09.07.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	279,7	371,2	100	100	2	2	0	0	3	2	3
RKS-B-10306	16.07.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	129,9	476,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10309	16.07.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	46,1	476,4	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10312	23.07.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	362,1	387,3	100	100	4	2	4	2	4	3	3
RKS-B-10313	30.07.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	429,6	480,2	100	100	2	0	2	0	4	3	3
RKS-B-10316	06.08.2015	1	2009	3	0	14	21			0	0	16567	1	232,5	458,8	0	0	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10317	06.08.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	168,4	458,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10318	13.08.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	133,2	344,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10319	13.08.2015	0	0	0	0	0				0	0	55006	1	256,5	344,2	100	100	0	2	0	0	2	0	0
RKS-B-10321	20.08.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	9,6	430,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10322	27.08.2015	6	2011	1	0	100				0	0	58769	1	100		0	0							0
RKS-B-10323	27.08.2015	23	0	2	0	0				0	0	55006	1	238,7	462,8	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10324	27.08.2015	2	0	3	0	0				0	0	58566	1	307,3	462,8	100	100	3	2	3	0	3	4	3
RKS-B-10325	03.09.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	331,3	433,4	100	100	3	0	2	0	3	2	3
RKS-B-10327	03.09.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	515,0	433,4	100	100	2	0	2	0	3	2	3
RKS-B-10328	10.09.2015	0	0	1	0	0				0	0	55006	1	165,2	599,9	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10330	16.09.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	104,1	392,3	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10329	17.09.2015	0	0	1	0	0				0	0	58513	1	100		0	3							3
RKS-B-10331	17.09.2015	0	0	2	0	0				0	0	55006	1	37,7	392,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0

RKS-B-10333	24.09.2015	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	138,4	385,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10334	24.09.2015	19	2015	1	0	7	14	41			0	0	94560	1	43,5	385,2	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10337	08.10.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	54,8	317,5	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10338	08.10.2015	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	281,4	317,5	100	100	0	2	3	0	3	0	2
RKS-B-10340	15.10.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	339,5	322,3	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10345	05.11.2015	0	0	0	0	0					0	0	55006	1	399,7	716,9	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10346	05.11.2015	2	0	1	0	0					0	0	55006	1	534,8	716,9	100	100	0	0	0	0	2	3	2
RKS-B-10348	12.11.2015	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	264,7	664,1	100	100	0	0	0	0	2	0	0
RKS-B-10352	12.11.2015	2	2011	1	0	3					0	0	58769	1	100		3	0							3
RKS-B-10353	12.11.2015	0	1998	3	0	1	7	29	41		0	0	58513	1	527,3	664,1	100	100	0	2	0	2	3	4	3
RKS-B-10354	12.11.2015	0	0	0	0	0					0	0	04103	1	288,6	664,1	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10355	19.11.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	236,3	676,7	100	100	0	0	0	0	0	0	0
RKS-B-10356	26.11.2015	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	156,9	673,7	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10357	03.12.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	381,4	619,0	100	100	0	0	0	0	3	0	0
RKS-B-10359	10.12.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	309,4	568,6	100	100	0	0	2	0	4	0	0
RKS-B-10360	10.12.2015	0	0	2	0	0					0	0	55006	1	338,0	568,6	100	100	0	2	0	0	0	0	0
RKS-B-10361	10.12.2015	0	0	1	0	0					0	0	55006	1	224,4	568,6	100	100	0	0	0	0	4	2	2

2. Datenverarbeitung

Tabelle 12: Übersicht einsendender Institutionen und deren Probenumfang

	Einsendende Institutionen	Serologische Proben
Gesamt	378	2102
Labore	6	929
Praxen/Kliniken	372	1173
Deutschland	364	1146
Ausland	8	27

Tabelle 13: Betrachtung aller aus deutschen Praxen/Kliniken (ohne Labore) eingesandter seropositiver Proben entsprechend Postleitzone

PLZ	Institutionen	Proben gesamt	positive Proben	mit Klinik	keine Angabe	klinisch unauffällig
0	33	60	9	4	5	0
1	17	38	1	0	1	0
2	171	423	52	25	25	2
3	40	63	8	6	1	1
4	24	194	15	8	7	0
5	34	247	55	12	43	0
6	7	14	0	0	0	0
7	12	37	7	4	3	0
8	19	62	3	1	2	0
9	7	8	0	0	0	0
	364	1146	150	60	87	3

Tabelle 14: Statistische Altersverteilung

n		Alter (Jahre)							
valide	k. A.	MW	MIN	1. Quartil	MEDIAN	3. Quartil	MAX	SA	MODAL
548	1554	11,0	0,5	6,0	11,0	15,0	31,0	4,8	12,0

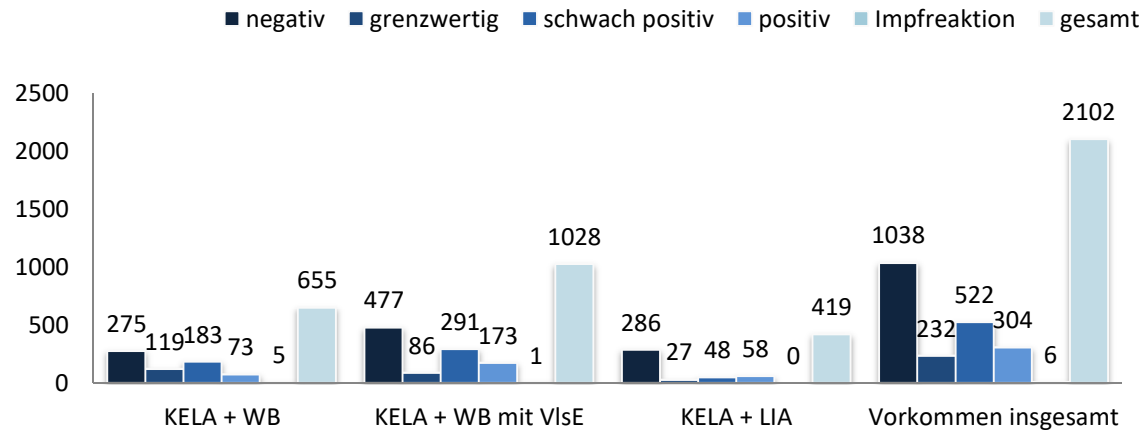


Abbildung 12: Ermittelte serologische Befunde unterschiedlicher Konstellationen des Zweistufentests

Tabelle 15: Übersicht klinischer Befunde jeweiliger serologischer Kategorien

	Serologie				
	negativ	grenzwertig	schwach positiv	positiv	Impfreaktion
	1038	232	522	304	6
Pferde mit Klinik	214	57	139	66	0
k. A. zur Klinik	807	166	375	235	5
Pferde ohne Klinik	17	9	8	3	1

X. DANKSAGUNG

Mein besonderer Dank gilt Herrn Prof. Dr. Reinhard Straubinger insbesondere für das Angebot, dieses Thema bearbeiten zu dürfen. Für die Unterstützung bei der Erstellung der Arbeit, das entgegengebrachte Vertrauen sowie die immer freundliche Beantwortung meiner Fragen bin ich ihm sehr dankbar. Seinen Enthusiasmus, mit welchem er es geschafft hat, mich immer wieder von der Faszination der Thematik zu überzeugen, werde ich in positiver Erinnerung behalten.

Herrn Dr. Wolf möchte ich ganz herzlich für sein Engagement zu Beginn meiner Dissertation danken. Seine aufopfernde Bereitschaft, mich bei anfänglichen Schwierigkeiten zu unterstützen, haben mir sowohl fachlich als auch persönlich sehr geholfen.

Bedanken möchte ich mich auch bei Herrn Dr. Simon, ohne dessen Zutun ich letztendlich nicht zur Erstellung dieser Arbeit gekommen wäre. Danke lieber Tilman, für alles.

Ein großer Dank gilt meiner Freundin und Kollegin Frau Dr. Steidele besonders für die seelische und moralische Unterstützung auf den Durststrecken und für die Korrekturlesungen, bei denen sie mich tatkräftig unterstützt hat. Danke Natalie.

Weiterhin möchte ich Frau Christina Udvari und Herrn Michael Blüm meinen Dank aussprechen für die Hilfe bei der Erstellung von Datenbankabfragen sowie die Korrekturlesung meiner Arbeit. Vielen lieben Dank für eure Unterstützung.

I would like to thank Jennifer Johnson Sigety for her energetic support with various corrections. Thank you so much Jen for your patience.

Zu guter Letzt möchte ich meinem Vater und Alexander aus tiefstem Herzen danken. Ohne euch wären weder Studium noch Promotion möglich gewesen.