

1	Einleitung.....	1
2	Heutiger Kenntnisstand über die Newcastle-Krankheit (NK).....	3
2.1	<u>Definitionen der NK im nationalen, EU- und internationalen Tierseuchenrecht.....</u>	3
2.1.1	Definition der NK im deutschen Tierseuchenrecht.....	3
2.1.2	Definitionen der NK im internationalen Tierseuchenrecht.....	4
2.1.3	Definition der NK der OIE.....	5
2.1.4	Übersicht zu geltenden Rechtsgrundlagen der EU für die NK.....	6
2.1.5	Zukünftige Rechtsakte im Bereich Tierseuchen in Deutschland.....	8
2.2	<u>Ätiologie der NK und Viruseigenschaften.....</u>	10
2.2.1	Ordnung Mononegavirales, Familie Paramyxoviridae, Unterfamilie Paramyxovirinae, Genus Avulavirus, Spezies Paramyxovirus Typ 1 (Virus der Newcastle-Krankheit).....	10
2.2.2	Virusaufbau und Antigenstruktur des NK-Virus.....	16
2.2.3	Infektiosität und Virulenz des NK-Virus auf molekularer Ebene.....	21
2.2.4	Tenazität und Desinfektion des NK-Virus.....	22
2.2.5	NK-Virus als Referenzvirus für DVG- Desinfektionsmittelpfahrungen.....	25
2.3	<u>Wirtsspektrum des NK-Virus.....</u>	26
2.3.1	Aviäres Wirtsspektrum.....	26
2.3.2	NK-Virus bei Säugetieren.....	28
2.3.2.1	Haussäugetiere.....	28
2.3.2.2	Laborsäugetiere.....	30
2.3.3	NK-Virus als Zoonoseerreger beim Menschen.....	31
2.3.4	NK-Virus in der Krebsforschung und Krebstherapie.....	34
2.3.5	Insecta und Acaria als belebte Vektoren des NK-Virus.....	38
2.4	<u>In-vitro-Nachweise des NK-Virus.....</u>	41
2.4.1	Virusisolierung im embryonierten Hühnerei.....	41
2.4.2	Virusisolierung in Zellkulturen.....	43

2.4.3	Elektronenmikroskopischer Nachweis des NK-Virus.....	44
2.4.4	Nachweis von Gensegmenten des NK-Virus mittels RT-PCR.....	47
2.4.5	Nachweis von Gensegmenten des NK-Virus mittels real time RT-PCR.....	48
	<u>Exkurs: phylogentische Klassifizierungsmodelle der NK-Viren.....</u>	56
2.4.6	Nachweis des NK-Virus mittels immunhistochemischer Methoden.....	59
2.5	<u>Verlaufsformen und NK-Symptome bei verschiedenen aviären Wirten.....</u>	65
2.5.1	Hühner (<i>Gallus gallus</i> Linné, 1758).....	66
2.5.2	Puten (<i>Meleagris gallopavo</i> Linné, 1785).....	70
2.5.3	Pekingenten (<i>Anas platyrhynchos</i> Linné, 1758).....	71
2.5.4	Hausgänse (<i>Anser anser</i> Linné, 1758).....	72
2.5.5	Haustauben (<i>Columba livia</i> Linné, 1758).....	72
2.5.6	Newcastle Krankheit bei anderen Vogelarten.....	78
2.5.6.1	<i>Phalacrocorax</i> spp. (Kormorane).....	79
2.5.6.2	Falconi-, Accipitriformes und Strigiformes (Falken, Greif- und Eulenvögel).....	81
2.5.6.3	Passeriformes (Sperlingsvögel).....	82
2.5.6.4	Psittaciformes (Papageienvögel).....	85
2.6	<u>Pathogenese, pathologische und histopathologische Befunde.....</u>	87
2.6.1	Pathogenese.....	87
2.6.2	Makroskopische Befunde.....	88
2.6.3	Histopathologische Befunde.....	91
2.7	<u>Pathogenitätsprüfungen von PMV-1 in verschiedenen Vogelarten.....</u>	93
2.7.1	Prüfungen von NKV-Feldvirusisolaten zur Seuchenfeststellung.....	94
2.7.2	Prüfungen von NKV-Stämmen für Lebendimpfstoffe.....	99
2.7.3	Prüfungen von NKV-Stämmen auf Eignung zur Tumorthherapie beim Menschen..	102
2.8	<u>Genotypisierung früherer und neuer NKV-Isolate.....</u>	108
2.8.1	Molekularbiologische Grundlagen.....	108
2.8.2	NKV-Genotypen VII und VIII.....	110

2.9	<u>Differenzialdiagnosen der NK</u>	117
2.9.1	Differenzialdiagnose der NK zur Klassischen Geflügelpest (KP).....	117
2.9.2	Differenzialdiagnose der NK zur Paramyxovirus Typ 3-Infektion.....	119
2.9.3	Differenzialdiagnose der NK zur Parainfluenzavirus 2-Infektion.....	121
2.9.4	Differenzialdiagnose der NK zur Infektiösen Laryngotracheitis.....	122
2.9.5	Differenzialdiagnose der NK zur Mareksche Krankheit (MK).....	124
2.9.6	Differenzialdiagnose der NK zu den Geflügelpocken.....	125
2.9.7	Differenzialdiagnose der NK zur Geflügelcholera.....	126
2.9.8	Differenzialdiagnose der NK zur Chlamydiose (Psittakose/Ornithose).....	130
2.9.9	Differenzialdiagnose der NK zur Salmonellose.....	131
2.9.10	Differenzialdiagnose der NK zur Yersiniose.....	134
2.9.11	Differenzialdiagnose der NK zur Borreliose.....	135
2.9.12	Differenzialdiagnose der NK zum Rotlauf.....	137
2.9.13	Differenzialdiagnose der NK zu Parasitosen.....	139
2.9.14	Differenzialdiagnose der NK zu Vergiftungen.....	140
2.9.14.1	Pestizide.....	141
2.9.14.2	Veterinärarzneimittel.....	142
2.9.14.3	Für Geflügel giftige Pflanzen.....	142
2.9.14.4	Für Geflügel giftige Dämpfe und Schadgase.....	143
2.9.14.5	Verdorbene Futtermittel.....	144
2.9.14.5.1	Botulismus.....	144
2.9.14.5.2	Quecksilbervergiftungen.....	145
2.9.14.5.3	Kochsalzvergiftungen.....	146
2.9.14.5.4	„Obsolete“ Vergiftungen.....	147
2.10	<u>Immunität nach natürlicher Infektion und durch Immunprophylaxe</u>	152
2.10.1	Humorale Immunität.....	152
2.10.1.1	Allgemeine Immunologie.....	152
2.10.1.2	Embryonale und maternale Immunität des Geflügels.....	153
2.10.1.3	Post infectionem erworbene humorale Immunität.....	154
2.10.2	Zelluläre Immunität.....	156
2.10.2.1	Allgemeine Immunologie des T-Zellsystems.....	156
2.10.2.2	T-Killerzellen / zytotoxische T-Zellen.....	158
2.10.2.3	T-Lymphokinzellen.....	159

2.10.2.4 T-Helferzellen.....	159
2.10.2.5 T-Suppressorzellen.....	160
2.10.2.6 T-zellabhängiges Immunsystem beim Huhn.....	161
2.10.3 Postvakzinale Immunität.....	162
 2.11 <u>Impfstoffe und Immunisierungsverfahren</u>.....	170
2.11.1 Gesetzliche Grundlagen.....	170
2.11.2 Zur Geschichte der Impfvirus-Stämme.....	172
2.11.3 Begriffsbestimmungen zu Impfstoffen und zur Immunisierung.....	172
2.11.3.1 Aktive Immunisierung.....	172
2.11.3.2 Passive Immunisierung.....	172
2.11.3.3 Inaktivimpfstoffe.....	173
2.11.3.4 Lebendimpfstoffe.....	177
2.11.3.5 Subunit- und gentechnisch hergestellte Impfstoffe.....	178
2.11.4 In Deutschland zugelassene Impfvirusstämme.....	182
2.11.4.1 Lebendimpfstoffe.....	184
2.11.4.2 Inaktivimpfstoffe.....	185
2.11.4.3 Kombinationsimpfstoffe.....	186
2.11.5 Prüfung und Zulassung von Impfvirusstämmen in Deutschland und der EU.....	189
2.11.5.1 Rechtliche Grundlagen.....	189
2.11.5.2 Prüfung von Impfstoffen.....	190
2.11.5.3 Zulassung von Impfstoffen.....	192
2.11.5.3.1 Nationales Zulassungsverfahren.....	192
2.11.5.3.2 Mutual Recognition (MR)-Zulassungsverfahren.....	193
2.11.5.3.3 Dezentralisiertes Zulassungsverfahren.....	194
2.11.5.3.4 Zentralisiertes Zulassungsverfahren.....	194
2.11.6 Serologische Kontrolle des Impferfolges durch Stichprobenuntersuchungen.....	196
2.11.6.1 Arithmetischer Mittelwert der Antikörpertiter.....	197
2.11.6.2 Standardabweichung des arithmetischen Mittelwerts.....	197
2.11.6.3 Konfidenzintervall des arithmetischen Mittelwerts.....	198
2.11.6.4 Modalität der Verteilung der Antikörpertiter.....	198
2.11.6.5 Positiver und negativer Exzess der HAH-Titerverteilungen.....	200
2.11.6.6 Asymmetrische Verteilungen der HAH-Antikörpertiter.....	200
2.11.6.7 Bestimmung des optimalen Impftermins.....	201

3	Zur Geschichte der NK.....	204
3.1	<u>Erste Berichte über eine neue, hochgradig kontagiöse Krankheit(NK).....</u>	205
3.1.1	Erste Berichte über Ausbrüche einer neuartigen Krankheit der Hühner.....	205
	<u>Exkurs:</u> kurze Biographie über T. M. Doyle.....	208
3.1.2	Charakteristische Merkmale und klinische Symptome dieser Hühnerkrankheit....	213
3.1.2.1	Inkubationszeiten der NK.....	214
3.1.2.2	Fehlende Geschlechts- und Rassepräferenz.....	214
3.1.2.3	Keine offensichtliche Alterspräferenz.....	215
3.1.2.4	Klinische Symptome.....	216
3.1.2.5	Verlaufsformen.....	218
3.1.2.6	Mortalität.....	219
3.1.2.7	Therapieversuche.....	220
3.1.2.8	Prophylaxe- und Hygienemaßnahmen.....	221
3.1.2.9	Empfängliche aviäre Wirtsspezies.....	223
3.1.3	Hypothesen zum zeitlichen und örtlichen Ursprung des neuen hochkontagiösen NK-Virus.....	234
3.2	<u>Erste Versuche zur Diagnose und zu Differenzialdiagnosen der NK.....</u>	235
3.2.1	Pathologisch-anatomische Diagnosen.....	235
3.2.2	Pathologisch-histologische Diagnosen.....	239
3.2.3	Differenzialdiagnosen.....	241
3.2.3.1	Klassische Geflügelpest (KP).....	241
3.2.3.1.1	Zur Geschichte der Klassischen Geflügelpest.....	241
3.2.3.1.2	Allgemeine Beobachtungen und Erkenntnisse zur Abgrenzung der NK zur KP..	243
3.2.3.2	Geflügelcholera.....	254
3.2.3.2.1	Zur Geschichte der Geflügelcholera.....	256
3.2.3.2.2	Beobachtungen und Erkenntnisse zur Abgrenzung der NK zur Geflügelcholera.	260
3.2.3.3	Pneumoenzephalitis in den USA.....	260
3.2.3.4	Weitere Differenzialdiagnosen.....	261
3.2.3.5	Berichte über NKV-Infektionen beim Menschen.....	261
3.3	<u>Erste Nachweise des ätiologischen Agens der NK.....</u>	264
3.3.1	Erste Isolierungsversuche des NK-Virus.....	264

3.3.2	Erste Untersuchungen und Erkenntnisse zur Tenazität des NK-Virus.....	267
3.3.3	Entwicklung labordiagnostischer Methoden zum Erregernachweis.....	268
3.3.3.1	Direkter Erregernachweis durch Tierversuch, Eikultur und Zellkultur.....	269
3.3.3.2	Indirekter Erregernachweis durch serologische Nachweismethoden.....	273
3.3.3.2.1	Hämagglutinationstest.....	274
3.3.3.2.2	Hämagglutinationshemmungstest.....	276
3.3.3.2.3	Virusneutralisationstest.....	282
3.4	<u>Weltweite Epidemien der NK</u>	286
3.4.1	NK-Epidemien in Europa.....	286
3.4.1.1	NK-Epidemien in Großbritannien und in Westeuropa.....	286
3.4.1.2	NK-Epidemien in den Ländern Süd- und Osteuropas.....	291
3.4.1.3	NK-Epidemien in den Ländern Afrikas, Asiens, Mittel- und Südamerikas.....	297
3.4.1.4	NK-Epidemien in den USA.....	306
3.5	<u>Weltweite NK-Seuchenzüge</u>	309
3.5.1	Die erste NK-Pandemie (von 1926 bis in die 1950er Jahre).....	309
3.5.2	Die zweite NK-Pandemie (von den späten 1960er Jahren bis 1974/75).....	315
3.5.3	Die dritte NK-Pandemie (von den späten 1970er bis in die frühen 1980er Jahre).....	321
3.6	<u>NK-Seuchenzüge in Deutschland</u>	326
3.6.1	Erste NK-Berichte aus Deutschland in den 1940er Jahren.....	326
3.6.2	Erste Bekämpfungsversuche in Deutschland.....	332
3.6.3	NK-Berichte aus Deutschland in den 1950er und 1960er Jahren.....	334
3.6.4	NK-Berichte aus Deutschland in den 1970er Jahren.....	339
3.6.5	NK-Berichte aus Deutschland in den 1990er Jahren.....	346
3.6.6	NK-Berichte aus Deutschland bis zum Jahr 2013.....	350
3.7	<u>Erste Versuche zu Impfungen gegen die NK</u>	351
3.7.1	Aktive Immunisierung.....	351
3.7.1.1	Adsorbatvakzinen.....	351
3.7.1.1.1	Erste Versuche zur Herstellung von Totimpfstoffen.....	351
3.7.1.1.2	Adsorbatvakzine nach Traub.....	354

3.7.1.1.3 Modifikationen des Traubsen Adsorbatimpfstoffes.....	358
3.7.1.2 Ölemulsionsvakzinen.....	360
3.7.1.3 Lebendvakzinen.....	362
3.7.1.3.1 Mesogene Impfstämme.....	365
3.7.1.3.1.1 Hertfordshire-Stamm.....	365
3.7.1.3.1.2 Mukteswar-Stamm.....	367
3.7.1.3.1.3 Haifa- / Komarov-Stamm.....	370
3.7.1.3.1.4 Cal 11914- und TCND-Stamm	373
3.7.1.3.1.5 Roakin-Stamm und MK-107-Stamm.....	375
3.7.1.3.2 Lentogene Impfstämme.....	377
3.7.1.3.2.1 Hitchner B1-Stamm.....	377
3.7.1.3.2.2 Stamm F (strain F).....	382
3.7.1.3.2.3 LaSota-Stamm.....	384
3.7.1.3.3 Apathogene Impfstämme	387
3.7.1.3.3.1 Ulster 2C-Stamm.....	387
3.7.1.3.3.2 Queensland- / V4-Stamm.....	391
3.7.1.4 Vor- und Nachteile der Lebend- bzw. Totimpfstoffe aus damaliger Sicht.....	393
3.7.2 Passive Immunisierung.....	397
 4 Zur Geschichte der Geflügelhaltung.....	 399
4.1 <u>Motive der Geflügelhaltung im Wandel der Zeiten</u>	399
4.2 <u>Geflügeldarstellungen in Heraldik, Numismatik und im sakralen Bereich</u>	401
4.2.1 Geflügeldarstellungen in Heraldik und Numismatik.....	404
4.2.2 Geflügeldarstellungen im sakralen Bereich.....	411
4.3 <u>Geflügelhaltung in der griechischen und römischen Antike</u>	413
4.3.1 Zur Domestikation des Huhnes.....	413
4.3.2 Zur Geflügelhaltung in der Antike.....	415
4.3.2.1 Theorien der griechischen Philosophen.....	418
4.3.2.2 Empfehlungen der römischen Agrarschriftsteller.....	420

4.4	<u>Geflügelhaltung nach dem Ende des Römischen Reichs (ca. 8. Jh. n. Chr.)...</u>	423
4.5	<u>Geflügelhaltung in der frühen Neuzeit (ca. 1500 bis 1800)</u>	429
4.5.1	Philosophische Ansätze zur Stellung der Tiere im Denken der Aufklärung.....	429
4.5.2	Landwirtschaftliche Geflügelzucht und -haltung in der frühen Neuzeit.....	433
4.6	<u>Geflügelhaltung in Deutschland von 1800 bis 1945</u>	435
4.6.1	Geflügelhaltung von 1800 bis zum Ende des Deutschen Kaiserreichs (1918).....	435
4.6.1.1	Beginn der organisierten Geflügelzucht.....	435
4.6.1.2	Statistische Erhebungen zur Geflügelhaltung.....	441
4.6.1.3	Geflügelhaltung während des I. Weltkrieges (1914 bis 1918).....	443
4.6.2	Geflügelhaltung in den 1920er und frühen 1930er Jahren.....	443
4.6.3	Geflügelhaltung im Nationalsozialismus (1933 bis 1945).....	447
4.6.3.1	Reichstierschutzgesetz (RTSG) von 1933.....	447
4.6.3.1.1	Entstehungshintergrund.....	447
4.6.3.1.2	Inhalte des RTSG.....	450
4.6.3.2	VI. Weltgeflügelkongress (1936) in Leipzig.....	452
4.6.3.3	Nationalsozialistisch organisierte Geflügelzucht.....	453
4.6.3.4	Staatliche Kontrollen.....	454
4.6.3.5	Geflügelzucht und -haltung während des II. Weltkrieges (1939 bis 1945).....	456
4.7	<u>Geflügelhaltung von 1945 bis in die 1960er Jahre</u>	457
4.7.1	Geflügelzucht und -haltung von 1945 bis in die frühen 1960er Jahre.....	457
4.7.1.1	Allgemeine Empfehlungen.....	458
4.7.1.2	Statistische Erhebungen.....	463
4.7.2	Die Hybridhuhnzüchtung in den 1960er Jahren.....	466
4.7.2.1	Genetische und methodische Grundlagen der Geflügelzucht.....	466
4.7.2.2	Formen der Kreuzungszucht.....	468
4.7.2.2.1	Inzucht-Heterosiszüchtung.....	468
4.7.2.2.2	Selektierte Linienkreuzung.....	469
4.7.2.2.3	Rekurrente Selektion (RS) und reziproke rekurrente Selektion (RRS)	469
4.7.2.3	Entstehungsgeschichte des Hybridzuchtverfahrens.....	470
4.7.2.4	Lege- und Mastleistungsprüfungen.....	472

4.8	<u>Geflügelwirtschaft der BRD von den 1970er Jahren bis in die Gegenwart...</u>	473
4.8.1	Organisation der westdeutschen Geflügelwirtschaft.....	475
4.8.2	Legehennenhaltung und –wirtschaft	476
4.8.2.1	Entwicklungen in der Legehennenhaltung.....	476
4.8.2.2	Rechtliche Bestimmungen zur Haltung von Legehennen	477
4.8.2.2.1	Tierschutzgesetz vom 24. November 1933 (RGBl I S. 987)	478
4.8.2.2.2	Tierschutzgesetz vom 24. Juli 1972 (BGBl. I S. 1277).....	478
4.8.2.2.3	Neufassungen des Tierschutzgesetzes vom 25. Mai 1998 (BGBl. I S.1105) und vom 18. Mai 2006 (BGBl. I, S. 1206, 1313).....	479
4.8.2.2.4	Neufassung des Tierschutzgesetzes vom 4. Juli 2013 (BGBl. I S. 2182).....	480
4.8.2.2.5	Verordnungen auf der Basis des Tierschutzgesetzes.....	481
4.8.2.3	Eiervermarktung	490
4.8.2.3.1	Wirtschaftliche Bedeutung der Eierzeugung	492
4.8.2.3.2	Preisentwicklung und Marktanalyse des deutschen Eiermarktes	495
4.8.3	Geflügelfleischindustrie	500
4.8.3.1	Struktur der Geflügelfleischindustrie.....	500
4.8.3.2	Geflügelfleischverzehr in Deutschland.....	504
4.8.3.3	Geflügelmastbetriebe.....	507
4.8.3.3.1	Wirtschaftliche Bedeutung.....	508
4.8.3.3.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen der Masthühnerhaltung	511
4.8.3.3.3	Kriterien der Mastleistung	512
4.8.3.3.4	Tierschutzrelevante Kritikpunkte	513
4.8.3.3.5	Mastbedingungen und Fangmethoden	516
4.8.3.3.6	Geflügeltransporte.....	520
4.8.3.3.7	Geflügelschlachtbetriebe.....	522
4.8.3.3.7.1	Statistische Erhebungen.....	522
4.8.3.3.7.2	Schlachtvorgang und -technik.....	523
4.8.3.3.7.3	Kriterien der Schlachteignung und Fleischqualität.....	528
4.8.3.3.7.4	Vermarktungsnormen für Geflügelfleisch.....	529
4.8.4	Mast von Puten, Peking- und Warzenenten, Gänsen, Strauße, sowie von Sondergeflügel.....	531
4.8.4.1	Mast von Puten.....	531
4.8.4.2	Mast von Peking und Warzenenten.....	535
4.8.4.2.1	Bedeutung und Statistiken zur Entenmast in Deutschland.....	535

4.8.4.2.2 Mast der Pekingenten	537
4.8.4.2.2.1 Systematik, Entwicklungsgeschichte und Charakterisierung der Pekingente...	537
4.8.4.2.2.2 Rechtliche Grundlagen der Pekingentenmast.....	539
4.8.4.2.2.3 Mastformen und Mastbedingungen.....	539
4.8.4.2.2.4 Tierschutzrelevante Aspekte des Wasserbedarfs von Pekingenten.....	544
4.8.4.2.3 Mast der Warzenenten (Cairina).....	546
4.8.4.2.3.1 Systematik, Entwicklungsgeschichte und Charakterisierung der Warzenente..	546
4.8.4.2.3.2 Rechtliche Grundlagen der Warzenentenmast.....	550
4.8.4.2.3.3 Tierschutzrelevante Aspekte der Warzenentenhaltung.....	550
4.8.4.3 Mast der Gänse.....	551
4.8.4.3.1 Bedeutung und Statistiken zur Gänsemast in Deutschland.....	551
4.8.4.3.2 Mastformen und Mastbedingungen der Gans.....	553
4.8.4.3.3 Tierschutzrelevante Aspekte der Produktion von Gänsestopflebern.....	554
4.8.4.4 Haltung der Strauße in Deutschland.....	557
4.8.5.4 Mast von Spezial-oder Sondergeflügel.....	561
4.8.5.4.1 Mast der Haustaube	561
4.8.5.4.2 Mast der Wachtel	564
4.8.5.4.3 Mast und Haltung der Fasane.....	565
5 Diskussion.....	568
5.1 <u>Zielsetzung und Fragestellung</u>.....	568
5.2 <u>Erste Berichte zur NK und anfängliche Fehldiagnosen der NK in Bezug zur KP und Geflügelcholera</u>.....	570
5.2.1 Erstbeschreibung.....	570
5.2.2 Fehldiagnosen der NK im Vergleich zur KP und Geflügelcholera.....	573
5.3 <u>Diagnostik und Differentialdiagnostik der NK</u>.....	576
5.4 <u>Frühe Forschungen zur Etablierung und heutigen Bedeutung von Impfstoffen gegen die NK</u>.....	578
5.4.1 Erste Erkenntnisse und Erfahrungen in der NK-Impfstoffherstellung.....	578

5.4.2	Frühe und heutige Impfschemata.....	582
5.4.3	Neueste Entwicklungen in der Impfstoffherstellung und- technologie.....	584
5.4.4	Pro und contra der NK-Schutzimpfungen aus heutiger Sicht.....	586
5.5	<u>Aktuelle Bedeutung der NK in den Entwicklungs- und Schwellenländern.....</u>	590
5.6	<u>Der aktuelle Stand der deutschen Geflügelwirtschaft.....</u>	593
6	Zusammenfassung.....	598
7	Summary.....	606
8	Literaturverzeichnis.....	614
9	Rechtliche Bestimmungen.....	705
10	Abbildungs- und Tabellennachweis.....	709