

3 Eigene Untersuchungen

3.1 Material und Methodik

3.1.1 Datenerhebung

Ende April 2003 wurden bundesweit 400 Pferdepraxen, Gemischtpraxen mit Pferdeanteil und Pferdekliniken angeschrieben. Die Adressen wurden mit Hilfe der Tierärztekammern der einzelnen Bundesländer und im Internet veröffentlichter Adressensammlungen (z. B. unter www.reiten.de, www.welt-der-pferde.de) ermittelt.

Den Praxis-/Klinikhabern wurde ein Anschreiben mit einer kurzen Erläuterung zum Dissertationsvorhaben und der Durchführung der Erhebung sowie der Bitte um Mitarbeit zugeschickt. Außer dem doppelseitig bedruckten Fragebogen (siehe Anhang) enthielten die Briefe einen adressierten und frankierten Rückumschlag. Den Tierärzten wurde freigestellt, den Fragebogen mit ihrer Adresse zu kennzeichnen oder ihn anonym zu beantworten.

3.1.2 Statistische Auswertung

Die Daten aller Fragebögen wurden in eine Datenbank (Microsoft EXCEL) eingegeben und anschließend in das Programmpaket STATISTICA (Fa. StatSoft Inc., Tulsa/USA) konvertiert, welches auch die statistischen Auswertungen berechnete.

Für stetige Variablen wurden zunächst folgende Kennwerte errechnet:

- \underline{n} - Anzahl der gültigen Werte
- \bar{x} - arithmetischer Mittelwert
- s - Standardabweichung
- Median
- Minimum
- Maximum
- Unteres/Oberes Quartil
- Quartil Abstand

Für diskrete Variablen wurden die Häufigkeiten und prozentualen Anteile der Werte in jeder Kategorie ermittelt.

Folgende statistische Tests wurden durchgeführt:

Unterschiede in den Mittelwerten stetiger Variablen (hier z.B. Vergleich der Belassungsdauer bei Kliniken und Praxen) wurden mit dem t-Test für unabhängige Stichproben geprüft (SACHS 1997). Der t-Test ist an Voraussetzungen hinsichtlich der Verteilungsfunktionen der Daten in den verglichenen Stichproben gebunden. Insbesondere dürfen die Standardabweichungen in den verglichenen Gruppen nur geringfügig differieren. Diese Voraussetzung wird zugleich mit dem t-Test mittels des F-Tests überprüft. Zeigt der F-Test ein signifikantes Ergebnis, muss der t-Test

angezweifelt werden. In diesem Fall wird der parameterfreie U-Test von Mann und Whitney herangezogen (SACHS 1997).

Unterschiede in der Häufigkeitsverteilung diskreter Variablen (hier z.B. Klinik für Pferde ja/nein) wurden mit dem χ^2 -Test für die Auswertung von Vierfeldertafeln (SACHS 1997) festgestellt. Eine Verallgemeinerung auf mehrere Stichproben und/oder mehrere Merkmale bietet die Darstellung in einer $k \times c$ -Felder-Tafel, die ebenfalls mit Hilfe des χ^2 -Tests auf statistisch signifikante Unterschiede hinsichtlich der Merkmalsausprägungen untersucht werden kann (SACHS 1997).

Ergebnis eines jeden Tests ist die Irrtumswahrscheinlichkeit p . Das Signifikanzniveau wurde bei $p < 0,05$ festgesetzt.

3.2 Ergebnisse

3.2.1 Deskriptive Darstellung aller Daten

3.2.1.1 Rücklaufquote und regionale Herkunft der Daten

Von den 400 versendeten Fragebögen wurden 246 (61,5%) zurückgeschickt. Hiervon konnten 220 (55,0%) ausgewertet werden. 26 Fragebögen waren aus folgenden Gründen nicht auswertbar:

Tierarzt behandelt keine Pferde	10
Tierarzt bereits im Ruhestand	8
Pferdepraxis aufgegeben	3
Tierarzt erklärt, an der Erhebung nicht teilnehmen zu wollen	3
Tierarzt verstorben	1
nur Vorderseite des Fragebogens ausgefüllt	1

Von den auswertbaren 220 Fragebögen wurden 132 Bögen (60%) anonym zurückgesendet.

Die regionale Herkunft der befragten Kliniken und Praxen geht aus der folgenden Abbildung 2 hervor. Demnach wurden die meisten Fragebögen aus Nordrhein-Westfalen (n = 69, 31,4%) und Bayern (n = 42, 19,1%) eingeschickt, gefolgt von Baden-Württemberg (n = 18, 8,2%), Niedersachsen (n = 17, 7,7%), Hessen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein (jeweils n = 12, 5,5%), während aus den übrigen Bundesländern nur unter zehn Auswertungen kamen.

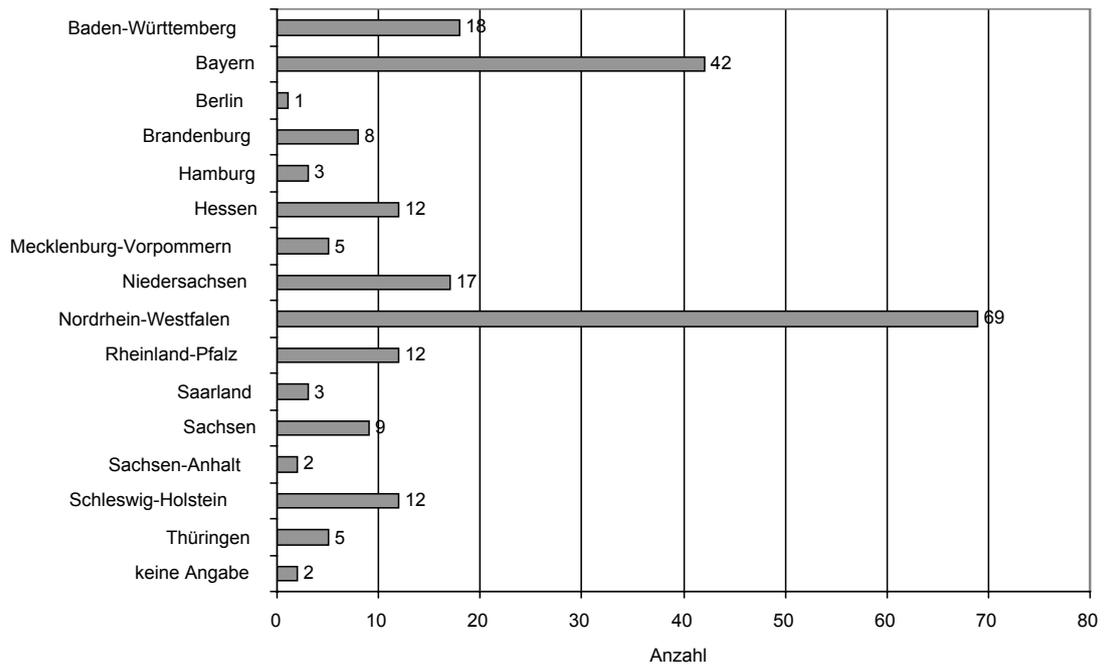


Abbildung 2: Regionale Verteilung der 220 Kliniken und Praxen

Insgesamt 68 (30,9%) der Fragebögen stammten aus Kliniken für Pferde, 73 (33,2%) aus Fachpraxen und 69 (31,4%) aus Gemischtpraxen (Abbildung 3).

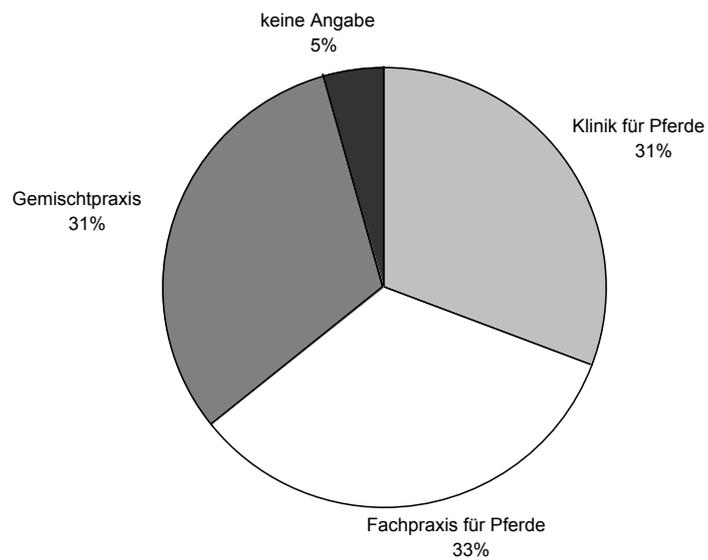


Abbildung 3: Organisation der befragten Praxen

3.2.1.2 Häufigkeit der Anwendung

Mehrheitlich setzten die von uns befragten Tierärzte intravenöse Infusionen nur mehrmals monatlich (35,0%) oder selten (25,9%) ein. Mehrmals in der Woche infundierten 20,9% und täglich lediglich 14,5% der Pferdepraktiker (Tabelle 3).

Tabelle 3: Häufigkeit der Infusionsanwendung

Häufigkeit der Infusionen	Anzahl	Prozent
täglich	32	14,5
mehrmals wöchentlich	46	20,9
mehrmals monatlich	77	35,0
selten	57	25,9
nie	6	2,7

3.2.1.3 Indikationen für die Anwendung von intravenösen Infusionen

Hauptsächliche Indikationen für eine Infusion stellten Obstipationskoliken und die verschiedenen Formen des Schocks dar, die von jeweils über drei Viertel der Tierärzte genannt wurden (Tabelle 4). Auch die Enteritis/Typhlocolitis, eine chronisch-obstruktive Bronchitis, neonatale Diarrhoe und eine Infusion im Rahmen von Anästhesien waren für über die Hälfte der Pferdepraktiker ein Anlass zur Infusionsdurchführung. Weitere häufige Indikationen stellten Myopathien, paralytischer Ileus, Fehlanpassungssyndrom und eine Hyperlipämie dar.

Tabelle 4: Indikationen zur intravenösen Infusion

Indikation zur Infusion	Anzahl	Prozent
Obstipationskolik	173	78,6
Schock	173	78,6
Enteritis/Typhlocolitis	135	61,4
Chronisch-obstruktive Bronchitis	127	57,7
neonatale Diarrhoe	126	57,3
Anästhesie	123	55,9
Myopathie	107	48,6
paralytischer Ileus	80	36,4
Fehlanpassungssyndrom	78	35,5
Hyperlipämie	63	28,6
Cardioversion (Vorhofflimmern)	27	12,3
Nieren-Blasen-Erkrankungen	5	2,3
Hufrehe	3	1,4
Retentio secundinarum	3	1,4
Lebertherapie	2	0,9
Ataxien	2	0,9
nach Kolikoperationen	1	0,5
Kolonverlagerung	1	0,5
parenterale Ernährung	1	0,5
Intoxikation	1	0,5
Verdünnen anderer Medikamente	1	0,5
Thrombosen	1	0,5

3.2.1.4 Infusionslösungen

In nahezu allen Kliniken/Praxen ($n = 203$, 92,3%) wurde isotonische Kochsalzlösung für Infusionen verwendet. Weitere häufige Infusionslösungen stellten elektrolyt-, aminosäure- und kohlenhydrathaltige Lösungen sowie Pufferlösungen dar, während Plasmaexpander nur von etwa einem Drittel der befragten Praktiker eingesetzt wurden.

Tabelle 5: Art der verwendeten Infusionslösungen

Art der Infusionslösung	Anzahl	Prozent
isotonische Kochsalzlösung	203	92,3
Elektrolytlösung	170	77,3
aminosäurehaltige Lösung	136	61,8
kohlenhydrathaltige Lösung	113	51,4
Pufferlösung	109	49,5
Plasmaexpander	71	32,3

3.2.1.5 Technische Durchführung der Infusionstherapie

Als Art der Infusion wurde die Dauertropfinfusion von 64 Praktikern (29,1%), die Hyperinfusion von 15 Tierärzten (6,8%) bevorzugt. Am häufigsten wurden aber beide Verfahren verwendet ($n = 133$, 60,5%).

Als Infusionsort wurde mit 97,3% der Nennungen eindeutig die Vena jugularis externa bevorzugt. Die Vena thoracica superficialis gaben 26,4% der Tierärzte als regelmäßige Infusionsstelle an. 22 Pferdepraktiker vermerkten zusätzlich handschriftlich, dass sie auch Infusionen in die Vena cephalica und die Vena saphena magna verabreichen würden.

Tabelle 6: Infusionsort

Ort der Infusion	Anzahl	Prozent
Vena jugularis externa	214	97,3
Vena thoracica superficialis	58	26,4
Vena cephalica	14	6,4
Vena saphena magna	8	3,6

Als Kanülen wurden am häufigsten ($n = 169$, 76,8%) Venenverweilkanülen verwendet, während Venenkatheter routinemäßig fünf Tierärzte (2,3%) einsetzen. Beide Zugangsarten wählten 37 Praktiker (16,8%).

Als Kanülenverschluss wurde mehrheitlich ($n = 122$, 55,5%) ein einfacher Verschlussstopfen gewählt, weitere 94 Tierärzte (42,7%) benutzten einen Mandrin und 49 Praktiker (22,3%) füllten das Kanülenlumen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung auf.

Zur Durchgängighaltung der Infusionskanülen bevorzugten 32,7% der Tierärzte Spülungen mit reiner Kochsalzlösung (Tabelle 7), 44,1% Spülungen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung. In Einzelfällen wurden weitere Hygienemaßnahmen zur Pflege der Infusionsstelle (siehe Tabelle 7) durchgeführt. Ein Viertel der Respondenten ($n = 53$, 24,2%) gab an, keinerlei Pflege der Einstichstelle zu betreiben.

Tabelle 7: Pflege der Infusionsstelle/-kanüle

Pflege der Infusionsstelle/-kanüle	Anzahl	Prozent
mit reiner NaCl spülen	72	32,7
mit heparinhaltiger NaCl spülen	97	44,1
subkutane Heparinisierung	2	0,9
Heparinsalbe lokal	1	0,5
Schutzverband	1	0,5
Abdeckung/Abklebung mit steriler Wundauflage	1	0,5
chirurgisch-aseptische Vorbereitung der Infusionsstelle	1	0,5
antiseptische Salbe lokal	1	0,5
Spülen mit Ringerlösung	1	0,5
3x tägliche Lokalbehandlung der Einstichstelle	1	0,5
keine spezielle Pflege	53	24,1

Die Verweilkanüle beziehungsweise der Venenkatheter wurden 1 bis 5 Tage, durchschnittlich $2,1 \pm 1,3$ Tage in der Vene belassen. Hierbei erfolgte die Fixation der Infusionskanüle am häufigsten mit Hilfe von Nahtmaterial ($n = 190$, 86,4%). Auch Klebeband (27,3%) und selbstklebende Binden (9,5%) stellten relativ häufig verwendete Hilfsmittel zum Fixieren der Kanülen dar.

Tabelle 8: Fixation der Infusionskanüle

Fixation der Infusionskanüle	Anzahl	Prozent
Klebeband	60	27,3
selbstklebende Binde	21	9,5
Nahtmaterial	190	86,4
Hautklammern	1	0,5
Abdecken mit Pflaster	2	0,9

3.2.1.6 Überwachung der Infusionstherapie

Die Infusionen erfolgten mehrheitlich am fixierten Pferd, das entweder in der Box (73,2%) oder in einem Untersuchungsstand (31,4%) angebunden oder durch eine Hilfsperson (52,6%) gehalten wurde. Nur 11,4% der Tierärzte ließen die Pferde mit einem flexiblen Infusionsbesteck in der Box frei umherlaufen.

Der Infusionsbehälter wurde entweder aufgehängt (85,9%) oder manuell hochgehalten (35,5%), um einen Einstrom der Infusionslösung zu ermöglichen.

Tabelle 9: Organisation

Organisation	Anzahl	Prozent
Pferd in Box fixiert	161	73,2
Pferd in Untersuchungsstand fixiert	69	31,4
Pferd durch Hilfsperson festgehalten	118	53,6
Pferd freilaufend in der Box bei flexiblem Infusionsbesteck	25	11,4
Aufhängen des Infusionsbehälters	189	85,9
manuelles Hochhalten des Infusionsbehälters	78	35,5

3.2.1.7 Komplikationen

An beobachteten Komplikationen wurden am häufigsten Thrombophlebitiden (53,2%) und perivenöse Hämatome (51,8%) genannt. Auch weitere entzündliche Veränderungen der Venenwand oder ihrer Umgebung stellten häufige Komplikationen im Rahmen der Infusionen dar. Anaphylaktoide Reaktionen waren bereits in 37 Praxen/Kliniken aufgetreten, hiervon sogar in sieben Institutionen mit Todesfolge. Keine Komplikationen verzeichneten 13,2% der von uns befragten Tierärzte.

Tabelle 10: Komplikationen intravenöser Infusion

Komplikationen	Anzahl	Prozent
Thrombophlebitis	117	53,2
perivenöse Hämatome	114	51,8
Periphlebitis	78	35,5
Endophlebitis	69	31,4
Phlebothrombose	30	13,6
anaphylaktoide Reaktion ohne Todesfolge	30	13,6
anaphylaktoide Reaktion mit Todesfolge	7	3,2
Kreislaufbelastung	2	0,9
perivaskuläre Phlegmone	1	0,5
thrombotisch-metastastische Pneumonie	1	0,5
keine	29	13,2

3.2.1.8 Einschätzung der Praxisrelevanz und des Risikos

Abschließend wurden die Tierärzte gebeten, das Risiko einer Infusion in Abhängigkeit von einem niedrigen oder hohen Krankheitsgrad des Pferdes zu beurteilen. Hierbei wurde das Risiko bei nur leicht erkrankten Pferden als deutlich geringer eingestuft, als bei schwerkranken Tieren. Beispielsweise schätzten bei schwerkranken Pferden nur 53,6% aller Praxen das Infusionsrisiko als gering ein, während 86,8% glaubten, bei niedrigem Krankheitsgrad sei das Risiko gering (Abbildung 4).

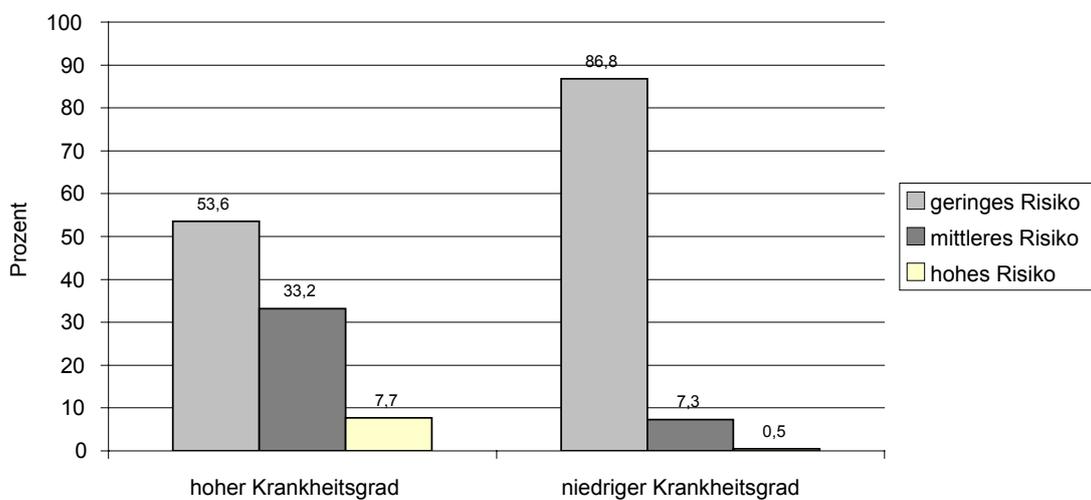


Abbildung 4: Beurteilung des Risikos von intravenösen Infusionen in Abhängigkeit vom Krankheitsgrad des Pferdes

Insgesamt bezeichneten 183 Tierärzte (83,2%) Infusionen als praxisrelevant (Tabelle 11) und 175 (79,5%) als praktikabel. Kritik richtete sich vor allem gegen den Arbeitsaufwand (15,9%), weniger gegen das Risiko (3,2%) und den Zeitaufwand (2,7%). Einzelne Personen fügten als kritische Anmerkungen einen erhöhten Personalbedarf und eine geringe Akzeptanz durch das Klientel an, und ein Tierarzt hielt seine Meinung für erwähnenswert, Infusionen seien für jeden exakt arbeitenden Pferdepraktiker ein dringend erforderliches Therapeutikum.

Tabelle 11: Beurteilung der Praktikabilität intravenöser Infusionen

Beurteilung der Praktikabilität	Anzahl	Prozent
praxisrelevant	183	83,2
zu aufwändig	35	15,9
zu risikoreich	7	3,2
praktikabel	175	79,5
hoher Zeitaufwand	6	2,7
dringend erforderlich für jeden exakt arbeitenden Pferdepraktiker	1	0,5
personalintensiv	1	0,5
in Praxis zu geringe Akzeptanz	1	0,5

3.2.2 Vergleich zwischen Pferdekliniken und Praxen

3.2.2.1 Häufigkeit der Anwendung

Die Häufigkeit durchgeführter Infusionen war zwischen Pferdekliniken und Praxen signifikant unterschiedlich ($p < 0,001$). Beispielsweise setzten 40,3% der Pferdekliniken täglich Infusionen ein, jedoch nur 3,6% der Praxen. Die Angabe selten oder nie kam nur von 3,0% der Kliniken, aber von 43,8% der Praxen.

Tabelle 12: Häufigkeit der Infusionen in Pferdekliniken und Praxen

Häufigkeit der Infusionen	Klinik (n = 67)		Praxis (n = 141)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
täglich	27	40,3	5	3,6
mehrmals wöchentlich	23	24,3	22	15,6
mehrmals monatlich	15	22,4	60	42,6
selten	2	3,0	2,8	35,5
nie	-	-	4	

3.2.2.2 Indikationen für die Anwendung von Infusionen

Bei allen häufigen Indikationen setzte ein größerer Anteil an Kliniken Infusionen zur Behandlung ein (Tabelle 13). Lediglich bei selten genannten Indikationen erreichten die Unterschiede zwischen Klinik und Praxis nicht die Schwelle zur statistischen Signifikanz.

Tabelle 13: Indikationen zur intravenösen Infusion in Kliniken und Praxen

Indikation zur Infusion	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Obstipationskolik	65	95,6	104	73,2	<0,001
Schock	63	92,7	107	75,4	<0,01
Enteritis/Typhlocolitis	61	89,7	68	47,9	<0,001
Chronisch-obstruktive Bronchitis	58	85,3	67	47,2	<0,001
neonatale Diarrhoe	53	77,9	70	49,3	<0,001
Anästhesie	52	76,5	69	48,6	<0,001
Myopathie	44	64,7	62	43,7	<0,01
paralytischer Ileus	51	75,0	28	19,7	<0,001
Fehlanpassungssyndrom	41	60,3	36	25,4	<0,001
Hyperlipämie	37	54,4	26	18,3	<0,001
Cardioversion (Vorhofflimmern)	20	29,4	7	4,9	<0,001
Nieren-Blasen-Erkrankungen	4	5,9	1	0,7	<0,05
Hufrehe	1	1,5	2	1,4	n.s.
Retentio secundinarum	1	1,5	2	1,4	n.s.
Lebertherapie	-	-	2	1,4	n.s.
Ataxien	2	2,9	-	-	<0,05
nach Kolikoperationen	1	1,5	-	-	n.s.
Kolonverlagerung	1	1,5	-	-	n.s.
parenterale Ernährung	1	1,5	-	-	n.s.
Intoxikation	-	-	1	0,7	n.s.
Verdünnen anderer Medikamente	-	-	1	0,7	n.s.
Thrombosen	1	1,5	-	-	n.s.

3.2.2.3 Infusionslösungen

Mit Ausnahme aminosäurehaltiger Infusionslösungen wurde die Anwendung aller Lösungen von den Kliniken signifikant häufiger angegeben als von den Praxen (Tabelle 14).

Tabelle 14: Art der verwendeten Infusionslösungen in Kliniken und Praxen

Art der Infusionslösung	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
isotonische Kochsalzlösung	68	100,0	128	90,1	<0,01
Elektrolytlösung	60	88,2	107	75,4	<0,05
amino-säurehaltige Lösung	46	67,7	85	59,9	n.s.
kohlenhydrathaltige Lösung	47	69,1	63	44,4	<0,001
Pufferlösungen	49	72,1	58	40,9	<0,001
Plasmaexpander	45	66,2	26	18,3	<0,001

3.2.2.4 Technische Durchführung der Infusionstherapie

Auch die Art der Infusionen war zwischen Kliniken für Pferde und Tierarztpraxen signifikant unterschiedlich ($p < 0,0001$). Den Dauertropf als einzige Infusionsform wendeten 39,4% der Praxen, aber nur 9,0% der Kliniken an, auch die Hyperinfusion als einzige Infusionsform wurde häufiger in Praxen durchgeführt (8,8% versus 1,5%). Hieraus resultiert, dass 89,6% der Pferdekliniken beide Infusionsarten verwenden, aber nur 51,8% der Praxen.

Tabelle 15: Art der Infusionen in Kliniken und Praxen

Art	Klinik (n = 67)		Praxis (n = 137)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Dauertropfinfusion	6	9,0	54	39,4
Hyperinfusionen	1	1,5	12	8,8
beides	60	89,6	71	51,8

In beiden Institutionen wurde die Vena jugularis als Infusionsort favorisiert. Die selteneren Zugangsformen, Vena thoracica superficialis, Vena cephalica und Vena saphena magna wurden von einem höheren Prozentsatz der Kliniken für die Infusion gewählt. Der Unterschied zwischen Klinik und Praxis war mit Ausnahme der Vena jugularis und Vena saphena signifikant.

Tabelle 16: Infusionsort in Kliniken und Praxen

Ort der Infusion	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Vena jugularis	68	100,0	138	97,2	n.s.
Vena thoracica superficialis	43	63,2	14	9,9	<0,001
Vena cephalica	10	14,7	4	2,8	<0,01
Vena saphena magna	4	5,9	4	2,8	n.s.

Kliniken und Praxen unterschieden sich signifikant bezüglich der Art der verwendeten Kanülen ($p < 0,001$). In den Praxen kamen nahezu ausschließlich Verweilkanülen zum Einsatz, während etwa die Hälfte der Kliniken auch Venenkatheter benutzte.

Tabelle 17: Art der verwendeten Kanülen in Kliniken und Praxen

Kanülen	Klinik (n = 67)		Praxis (n = 137)	
	n	%	n	%
Verweilkanüle	38	56,7	125	91,2
Venenkatheter	3	4,5	2	1,5
beides	26	38,8	10	7,3

Weitere signifikante Unterschiede ergaben sich bezüglich des Kanülenverschlusses. Hier setzten Kliniken häufiger Verschlussstopfen und das Auffüllen des Kanülenlumens mit heparinhaltiger Kochsalzlösung ein, während in den Praxen nahezu die Hälfte den Mandrin bevorzugte.

Tabelle 18: Art des verwendeten Kanülenverschlusses in Kliniken und Praxen

Kanülenverschluss	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Verschlussstopfen	46	67,7	74	52,1	<0,05
Mandrin	21	30,9	69	48,6	<0,05
Auffüllen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung	30	44,1	19	13,4	<0,001

Die Pflege der Infusionsstelle/-kanüle wurde in Kliniken signifikant häufiger durch Spülen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung vorgenommen (70,6% versus 31,7%). 31,0% der Praxen führten keine speziellen Pflegemaßnahmen durch, während dies nur bei 8,8% der befragten Kliniken der Fall war.

Tabelle 19: Pflege der Infusionsstelle/-kanüle in Kliniken und Praxen

Pflege der Infusionsstelle/-kanüle	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
mit reiner NaCl spülen	19	27,9	52	36,6	n.s.
mit heparinhaltiger NaCl spülen	48	70,6	45	31,7	<0,001
subkutane Heparinisierung	1	1,5	-	-	n.s.
Heparinsalbe lokal	1	1,5	-	-	n.s.
Schutzverband	1	1,5	-	-	n.s.
Abdeckung/Abklebung mit steriler Wundauflage	-	-	1	0,7	n.s.
chirurgisch-aseptische Vorbereitung der Infusionsstelle	1	1,5	-	-	n.s.
antiseptische Salbe lokal	-	-	1	1,7	n.s.
Spülen mit Ringerlösung	1	1,5	-	-	n.s.
3x tägliche Lokalbehandlung der Einstichstelle	1	1,5	-	-	n.s.
keine spezielle Pflege	6	8,8	44	31,0	<0,001

Der venöse Zugang wurde in Kliniken 1 bis 5 Tage, (durchschnittlich $2,6 \pm 1,4$ Tage) belassen, in Praxen dagegen nur $1,9 \pm 1,1$ Tage ($p < 0,001$).

In 98,5% der Kliniken erfolgte die Fixation der Injektionskanüle mittels Nahtmaterial, während nur 81,7% der Praxen diese Fixationsmethode anwenden. Dagegen fixierten 33,1% der Praxen mit Klebeband, aber nur 17,7% der Kliniken.

Tabelle 20: Fixation der Infusionskanüle in Kliniken und Praxen

Fixation der Infusionskanüle	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Klebeband	12	17,7	47	33,1	<0,05
selbstklebende Binde	9	13,2	12	8,5	n.s.
Nahtmaterial	67	98,5	116	81,7	<0,001
Hautklammern	-	-	1	0,7	n.s.
Abdecken mit Pflaster	2	2,9	-	-	n.s.

3.2.2.5 Überwachung der Infusionstherapie

Bezüglich der Organisation der Infusionsbehandlung bestanden folgende signifikante Unterschiede: In den Tierarztpraxen wurden die Pferde häufiger durch Hilfspersonen festgehalten als in Kliniken (62,0% versus 35,3%). Dagegen war der Prozentsatz der Kliniken höher, in denen das Pferd während der Infusion mit flexiblem Infusionsbesteck frei in der Box laufen konnte (27,9% versus 4,2%).

Während 44,4% der praktischen Tierärzte den Infusionsbehälter manuell hochhalten, wurde diese Möglichkeit nur von 17,7% der Kliniktierärzte angegeben. In Kliniken wurde dafür der Infusionsbehälter häufiger aufgehängt als in Praxen (94,1% versus 84,5%).

Tabelle 21: Organisation der Infusionsdurchführung in Kliniken und Praxen

Organisation	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Pferd in Box fixiert	55	80,9	101	71,3	n.s.
Pferd in Untersuchungsstand fixiert	25	36,8	42	29,6	n.s.
Pferd durch Hilfsperson festgehalten	24	35,3	88	62,0	<0,001
Pferd freilaufend in der Box bei flexiblem Infusionsbesteck	19	27,9	6	4,2	<0,001
Aufhängen des Infusionsbehälters	64	94,1	120	84,5	<0,05
manuelles Hochhalten des Infusionsbehälters	12	17,7	63	44,4	<0,001

3.2.2.6 Komplikationen

In 15,5% der Praxen traten keine Komplikationen im Rahmen von Infusionsbehandlungen auf. Dies war jedoch nur in 4,4% der Kliniken der Fall. Beim Vergleich von Praxen und Kliniken traten in Pferdekliniken signifikant häufiger Komplikationen auf.

Tabelle 22: Komplikationen intravenöser Infusionen in Kliniken und Praxen

Komplikationen	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
Thrombophlebitis	55	80,9	60	42,3	<0,001
perivenöse Hämatome	37	54,5	74	52,1	n.s.
Periphlebitis	35	51,5	42	29,6	<0,05
Endophlebitis	35	51,5	32	22,5	<0,001
Phlebothrombose	19	27,9	10	7,0	<0,001
anaphylaktoide Reaktion ohne Todesfolge	12	17,7	18	12,7	n.s.
anaphylaktoide Reaktion mit Todesfolge	5	7,4	2	1,4	<0,05
Kreislaufbelastung	1	1,5	1	0,7	n.s.
perivaskuläre Phlegmone	1	1,5	-	-	n.s.
thrombotisch-metastatische Pneumonie	1	1,5	-	-	n.s.
keine	3	4,4	22	15,5	<0,05

3.2.2.7 Einschätzung der Praxisrelevanz und des Risikos

Das Risiko einer Infusion in Abhängigkeit von einem niedrigen oder hohen Krankheitsgrad des Pferdes wurde in Kliniken und Tierarztpraxen nicht signifikant unterschiedlich beurteilt (Abbildung 5).

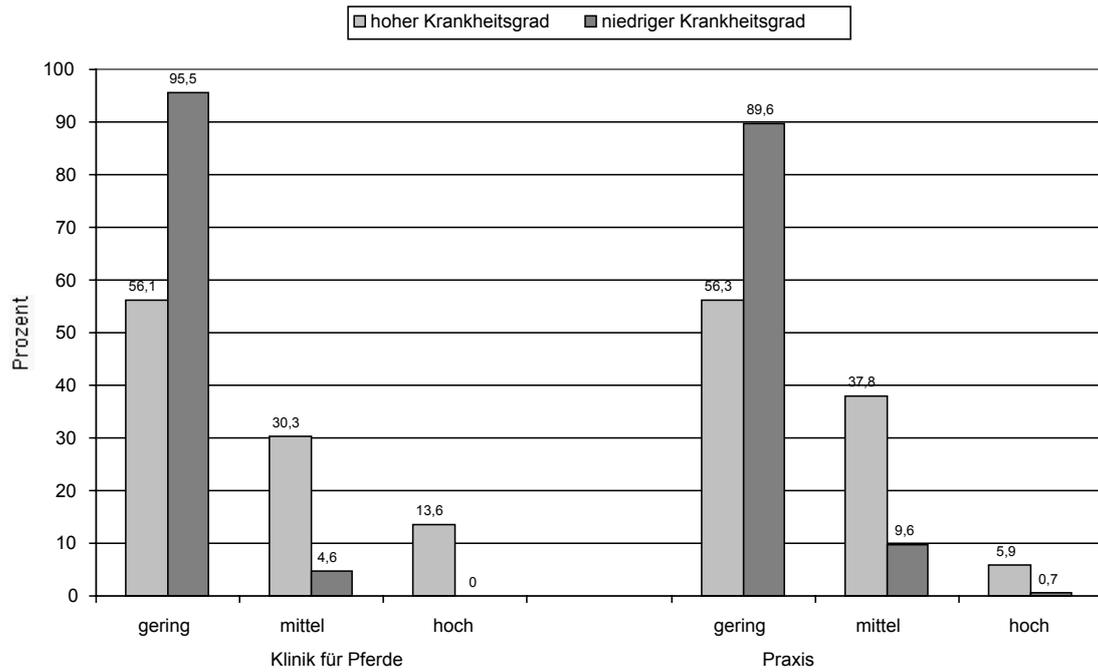


Abbildung 5: Beurteilung des Risikos von intravenösen Infusionen in Kliniken und Praxen in Abhängigkeit vom Krankheitsgrad des Pferdes

98,5% der Kliniktierärzte, aber nur 78,2% der Praxistierärzte gaben an, dass Infusionsbehandlungen eine praxisrelevante Therapieform darstellen. Dennoch kam es seitens der Kliniken häufiger zu Kritik. Dabei beurteilte jeweils ein höherer Prozentsatz als in den Praxen Infusionen als zu aufwändig und zu risikoreich.

Tabelle 23: Beurteilung der Praktikabilität von intravenösen Infusionen in Kliniken und Praxen

Beurteilung der Praktikabilität	Klinik (n = 68)		Praxis (n = 142)		p
	n	%	n	%	
praxisrelevant	67	98,5	111	78,2	<0,001
zu aufwändig	16	23,5	18	17,7	<0,05
zu risikoreich	6	8,8	1	0,7	<0,01
praktikabel	50	73,5	116	83,1	n.s.
hoher Zeitaufwand	-	-	6	4,2	n.s.
dringend erforderlich für jeden exakt arbeitenden Pferdepraktiker	-	-	1	0,7	n.s.
personalintensiv	-	-	1	0,7	n.s.
in Praxis zu geringe Akzeptanz	1	1,5	-	-	n.s.

3.2.3 Vergleich zwischen Pferdepraxen und Gemischtpraxen

3.2.3.1 Häufigkeit der Anwendung

In Pferde- und Gemischtpraxen wurden Infusionen unterschiedlich häufig eingesetzt (Tabelle 24). In Praxen für Pferde wurden Infusionen insgesamt öfter durchgeführt, 20,8% verwendeten sie nur selten und keine Pferdepraxis nie. Dagegen setzte über die Hälfte der Gemischtpraxen Infusionen selten (50,7%) oder nie (5,8%) ein und weitere 37,7% nutzten diese Therapieform auch nur mehrmals monatlich ($p < 0,001$).

Tabelle 24: Häufigkeit der Infusionen in Pferde- und Gemischtpraxen

Häufigkeit der Infusionen	Praxis für Pferde (n = 72)		Gemischtpraxis (n = 69)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
täglich	5	6,9	-	-
mehrmals wöchentlich	18	25,0	4	5,8
mehrmals monatlich	34	47,2	26	37,7
selten	15	20,8	35	50,7
nie	-	-	4	5,8

3.2.3.2 Indikationen für die Anwendung von Infusionen

In Fachpraxen für Pferde wurden Infusionen signifikant häufiger bei folgenden Indikationen eingesetzt als in Gemischtpraxen: Obstipationskolik, chronisch-obstruktive Bronchitis, neonatale Diarrhoe, Anästhesie und Cardioversion bei Vorhofflimmern.

Tabelle 25: Indikationen zur intravenösen Infusion in Pferde- und Gemischtpraxen

Indikation zur Infusion	Pferdepraxis (n =72)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Obstipationskolik	61	83,6	43	62,3	<0,01
Schock	58	79,5	49	71,0	n.s.
Enteritis/Typhlocolitis	38	52,1	30	43,5	n.s.
Chronisch-obstruktive Bronchitis	48	65,8	19	27,5	<0,001
neonatale Diarrhoe	42	57,5	28	40,6	<0,05
Anästhesie	44	60,3	25	36,2	<0,01
Myopathie	37	50,7	25	36,2	n.s.
paralytischer Ileus	18	24,7	10	14,5	n.s.
Fehlanpassungssyndrom	22	30,1	14	20,3	n.s.
Hyperlipämie	17	23,3	9	13,0	n.s.
Cardioversion (Vorhofflimmern)	7	9,6	-	-	<0,01
Nieren-Blasen-Erkrankungen	1	1,4	-	-	n.s.
Hufrehe	1	1,4	1	1,5	n.s.
Retentio secundinarum	1	1,4	1	1,5	n.s.
Lebertherapie	-	-	2	2,9	n.s.
Ataxien	-	-	-	-	-
nach Kolikoperationen	-	-	-	-	-
Kolonverlagerung	-	-	-	-	-
parenterale Ernährung	.	.	-	-	-
Intoxikation	1	1,4	-	-	n.s.
Verdünnen anderer Medikamente	-	-	1	1,5	n.s.
Thrombosen	-	-	-	-	-

3.2.3.3 Infusionslösungen

Nur in der Häufigkeit der Anwendung von isotonischer Kochsalzlösung ließ sich ein signifikanter Unterschied in der Häufigkeit des Einsatzes in Pferde- und Gemischtpraxen nachweisen (97,3% versus 82,6%).

Tabelle 26: Art der verwendeten Infusionslösungen in Pferde- und Gemischtpraxen

Art der Infusionslösung	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
isotonische Kochsalzlösung	71	97,3	57	82,6	<0,01
Elektrolytlösung	55	75,3	52	75,4	n.s.
amino-säurehaltige Lösung	48	65,8	37	53,6	n.s.
kohlenhydrathaltige Lösung	37	50,7	26	37,7	n.s.
Pufferlösungen	34	46,6	24	24,8	n.s.
Plasmaexpander	16	21,9	10	14,5	n.s.

3.2.3.4 Technische Durchführung der Infusionstherapie

Auch die Art der Infusionen war zwischen Pferde- und Gemischtpraxen signifikant unterschiedlich ($p < 0,01$). Dies lag an der häufigeren Verwendung der Hyperinfusion in Fachpraxen, die gemeinsam mit Dauertropfinfusionen in 66,7% der Praxen für Pferde, aber nur in 35,4% der Gemischtpraxen eingesetzt wurde.

Tabelle 27: Art der Infusionen in Pferde- und Gemischtpraxen

Art	Praxis für Pferde (n = 72)		Gemischtpraxis (n = 65)	
	Anzahl	Prozent	Anzahl	Prozent
Dauertropfinfusion	21	29,2	33	50,8
Hyperinfusionen	3	4,2	9	13,9
beides	48	66,7	23	35,4

Die Vena thoracica superficialis (19,2% versus 0%) und die Vena jugularis externa (100% versus 94,2%) wurden in den Praxen für Pferde signifikant häufiger als Infusionsstelle angegeben.

Tabelle 28: Infusionsort in Pferde- und Gemischtpraxen

Ort der Infusion	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Vena jugularis	73	100,0	65	94,2	<0,05
Vena thoracica superficialis	14	19,2	-	-	<0,001
Vena cephalica	3	4,1	1	1,5	n.s.
Vena saphena magna	3	4,1	1	1,5	n.s.

Pferde- und Gemischtpraxen unterschieden sich nicht signifikant bezüglich der Wahl der Infusionskanülen (Tabelle 29).

Tabelle 29: Kanülen in Pferde- und Gemischtpraxen

Kanülen	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)	
	n	%	n	%
Verweilkanüle	67	91,2	58	90,6
Venenkatheter	2	2,7	-	-
beides	4	5,5	6	9,4

In den Pferdepraxen wurden die Zugänge häufiger als in den Gemischtpraxen mit einfachen Verschlussstopfen (65,8% versus 37,7%) oder durch Ausfüllen des Kanülenlumens mit heparinhaltiger Kochsalzlösung (20,6% versus 5,8%) verschlossen, seltener mit einem Mandrin (39,6% versus 58,0%)

Tabelle 30: Kanülenverschluss in Pferde- und Gemischtpraxen

Kanülenverschluss	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Verschlussstopfen	48	65,8	26	37,7	<0,01
Mandrin	29	39,7	40	58,0	<0,05
Auffüllen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung	15	20,6	4	5,8	<0,01

Die Infusionskanülen wurden in den Pferdepraxen häufiger als in den Gemischtpraxen mit heparinhaltiger Kochsalzlösung gespült (42,5% versus 20,3%). Die übrigen Angaben zur Pflege der Kanüle beziehungsweise der Infusionsstelle waren nicht signifikant unterschiedlich (Tabelle 31).

Tabelle 31: Pflege der Infusionsstelle/-kanüle in Pferde- und Gemischtpraxen

Pflege der Infusionsstelle/-kanüle	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
mit reiner NaCl spülen	22	30,1	30	43,5	n.s.
mit heparinhaltiger NaCl spülen	31	42,5	14	20,3	<0,01
subkutane Heparinisierung	1	1,4	-	-	n.s.
Schutzverband	1	1,4	-	-	n.s.
Abdeckung/Abklebung mit steriler Wundauflage	1	1,4	-	-	n.s.
chirurgisch-aseptische Vorbereitung der Infusionsstelle	1	1,4	-	-	n.s.
Spülen mit Ringerlösung	-	-	1	1,4	n.s.
keine spezielle Pflege	21	28,8	23	33,3	n.s.

Die Dauer des Belassens der Verweilkanüle bzw. des Katheters war zwischen beiden Praxisformen nicht signifikant unterschiedlich. Sie betrug in den Fachpraxen für Pferde $1,8 \pm 1,1$ Tage, in den Gemischtpraxen $1,9 \pm 1,1$ Tage.

Die Fixation der Infusionskanüle erfolgte in Pferdepraxen signifikant häufiger (91,8% versus 71,0%) unter Verwendung von Nahtmaterial. Für die übrigen Fixationsmöglichkeiten ergaben sich keine signifikanten Unterschiede.

Tabelle 32: Fixation der Infusionskanüle in Pferde- und Gemischtpraxen

Fixation der Infusionskanüle	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Klebeband	23	31,5	24	34,8	n.s.
selbstklebende Binde	7	9,6	5	7,3	n.s.
Nahtmaterial	67	91,8	49	71,9	<0,01
Hautklammern	-	-	1	1,5	n.s.

3.2.3.5 Überwachung der Infusionstherapie

In den Pferdepraxen wurden die Pferde tendenziell häufiger als in den Gemischtpraxen in der Box (78,1% versus 63,8%, $p = 0,06$, $p=n.s.$) oder im Untersuchungsstand (37,0% versus 21,7%, $p < 0,05$) fixiert. Dagegen war das Festhalten des Pferdes durch eine Hilfsperson und der Freilauf in der Box nicht signifikant unterschiedlich häufig.

Der Infusionsbehälter wurde in den Pferdepraxen häufiger aufgehängt (97,3% versus 71,0%) und seltener manuell hochgehalten (35,6% versus 53,6%) als in den gemischten Praxen.

Tabelle 33: Organisation der Infusion in Pferde- und Gemischtpraxen

Organisation	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Pferd in Box fixiert	57	78,1	44	63,8	n.s.
Pferd in Untersuchungsstand fixiert	27	37,0	15	21,7	<0,05
Pferd durch Hilfsperson festgehalten	43	58,9	45	65,2	n.s.
Pferd freilaufend in der Box bei flexiblem Infusionsbesteck	4	5,5	2	2,9	n.s.
Aufhängen des Infusionsbehälters	71	97,3	49	71,0	<0,001
manuelles Hochhalten des Infusionsbehälters	26	35,6	37	53,6	<0,05

3.2.3.6 Komplikationen

Eine Thrombophlebitis wurde in der Pferdepraxis signifikant häufiger festgestellt als in der Gemischtpraxis (50,7% versus 33,3%). Alle anderen aufgelisteten Komplikationen waren im Vergleich nicht signifikant.

Tabelle 34: Komplikationen der Infusionsbehandlung in Pferde- und Gemischtpraxen

Komplikationen	Pferdepraxis (n = 73)		Gemischtpraxis (n = 69)		p
	n	%	n	%	
Thrombophlebitis	37	50,7	23	33,3	<0,05
perivenöse Hämatome	43	58,9	31	44,9	n.s.
Periphlebitis	26	35,6	16	23,2	n.s.
Endophlebitis	15	20,6	17	24,6	n.s.
Phlebothrombose	6	8,2	4	5,8	n.s.
anaphylaktoide Reaktion ohne Todesfolge	11	15,1	7	10,1	n.s.
anaphylaktoide Reaktion mit Todesfolge	1	1,4	1	1,5	n.s.
Kreislaufbelastung	-	-	1	1,5	n.s.
keine	8	11,0	14	20,3	n.s.

3.2.3.7 Einschätzung der Praxisrelevanz und des Risikos

Das Risiko einer Infusionstherapie wurde bei hohem Krankheitsgrad in den Pferdepraxen signifikant geringer eingeschätzt als in den Gemischtpraxen. Bei hohem Krankheitsgrad schätzten 69,4% der Inhaber von Pferdepraxen, aber nur 41,3% jener von Gemischtpraxen das Risiko einer Infusion als gering ein ($p < 0,01$). Bei geringem Krankheitsgrad lagen die entsprechenden Angaben bei 94,4% und 84,1%. Dieser Unterschied war nicht signifikant ($p > 0,05$).

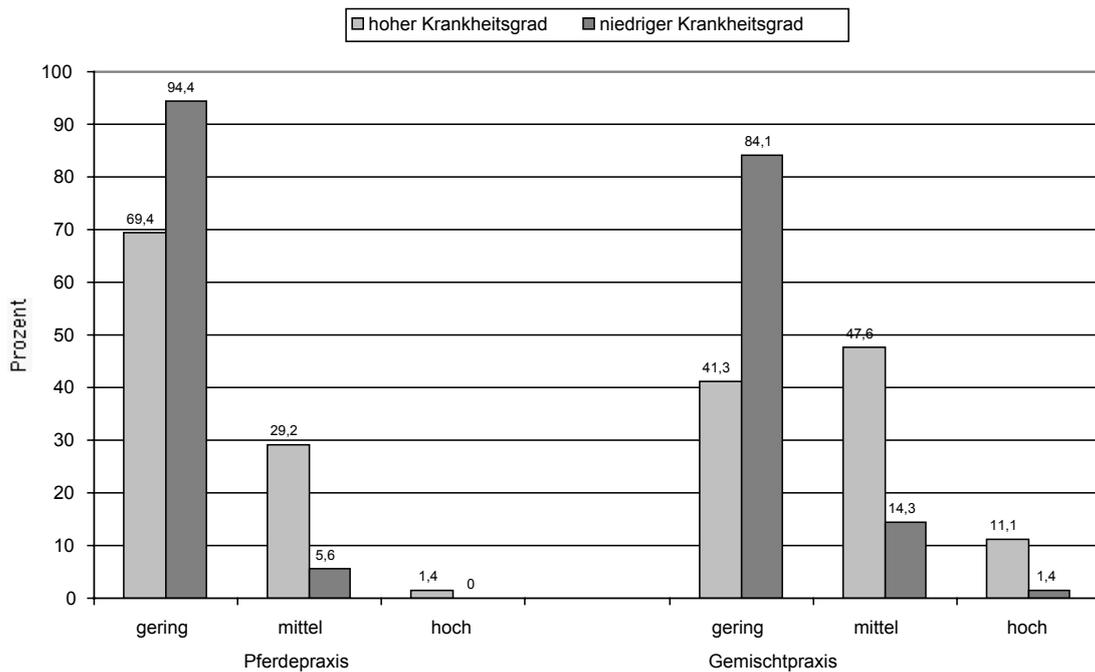


Abbildung 6: Beurteilung des Risikos intravenöser Infusionen in Abhängigkeit vom Krankheitsgrad des Pferdes in Pferde- und Gemischtpraxen

Die Durchführbarkeit unter Praxisbedingungen wurde von den Pferdepraxen und den Gemischtpraxen nicht signifikant unterschiedlich eingeschätzt (Tabelle 35).

Die Relevanz der Infusionstherapie unter Praxisbedingungen wurde dagegen von 89,0% der Pferdepraktiker, aber nur von 66,7% der Gemischtpraktiker bejaht ($p < 0,01$).

Tabelle 35: Beurteilung der Praktikabilität in Pferde- und Gemischtpraxen

Beurteilung der Praktikabilität	Pferdepraxis (n = 72)		Gemischtpraxis (n = 63)		p
	n	%	n	%	
praxisrelevant	65	89,0	46	66,7	<0,01
zu aufwändig	10	13,7	8	11,6	n.s.
zu risikoreich	1	1,4	-	-	n.s.
praktikabel	61	83,6	57	82,6	n.s.
hoher Zeitaufwand	4	5,5	2	2,9	n.s.
dringend erforderlich für jeden exakt arbeitenden Pferdepraktiker	-	-	1	1,5	n.s.
personalintensiv	1	1,4	-	-	n.s.