

4. Spezieller Ergebnisteil

4.1. Spezieller Ergebnisteil - Unterkühlungstodesfälle

4.1.1. Ursache und Dauer der Unterkühlung, „Paradoxes Entkleiden“

Die Ursachen der Unterkühlung im Beobachtungszeitraum von 25 Jahren haben sich in ihrer Häufigkeit wenig geändert (siehe *Abbildung 4*).

Die organischen (44%, n=73, durchschnittlich 3 Fälle jährlich) und die psychischen Erkrankungen haben zugenommen, die alkoholische Beeinflussung (31%, n=51, durchschnittlich 2 Fälle jährlich) und die Traumatisierung haben leicht abgenommen.

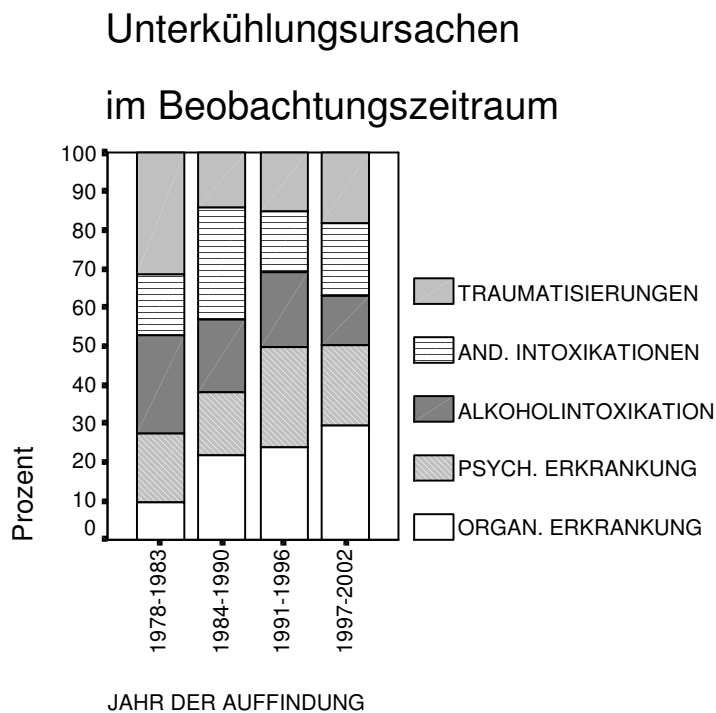


Abbildung 4

Bei Betrachtung des Beobachtungszeitraumes in Bezug auf das Alter und den BMI konnte eine Zunahme der Älteren und der Übergewichtigen festgestellt werden, männliche Unterkühlte überwiegen in den 6-Jahres-Zeitspannen „1978-1983“ und „1987-2002“.

► Umstände der Unterkühlung (siehe *Tabelle 14*):

Die häufigsten Unterkühlungstodesfälle waren offenbar akzidentell (n=125, 76%).

Suizide, z.B. durch Tablettenintoxikation oder Insulinüberdosierung, lagen in 4% (n=7) vor, und in 5% (n=8) der Fälle handelte es sich um Tötungen. Unklar blieben die Umstände in 25 Fällen (15%).

Todesart	Anzahl der Fälle	In Prozent
Unfälle (incl. finale Unterkühlung bei Erkrankung)	125	76
Tötungen	8	5
Suizide	7	4
Unklar	25	15
gesamt	165	100

Tabelle 14: Umstände der Unterkühlung

In 27 Fällen (16%) war eine Aussage zur Unterkühlungszeit (UKZ) möglich.

Die Unterkühlungsphase dauerte im Durchschnitt 7 Stunden (Min.: 1h, Max.: 24h). In 21 Fällen (78%) wurde der Leichnam im Freien (Unterkühlungszeit: Min.: 1h, Max.: 24h, mittlere UKZ: 7,48h) und in 6 Fällen (22%) in der Wohnung bzw. einem Gebäude (Unterkühlungszeit: Min.: 1h, Max.: 19h, mittlere UKZ: 7,17h) aufgefunden.

► „Paradoxes Entkleiden“:

Berücksichtigt wurde hier das „in Entkleidung begriffen sein“ bzw. wenn sich Bekleidungsstücke in der Umgebung der Leiche befanden. In 34 Fällen (21%) zeigte sich dieses Phänomen, wobei 27 Fälle (79%) im Freien und 7 Fälle (21%) in Gebäuden bzw. Wohnungen gefunden wurden (siehe *Abbildung 5*).

Bei 31 Fällen (61%) war der Sitz der Kleidung verändert, z.B. hoch- oder heruntergezogen.

"Paradoxes Entkleiden" -

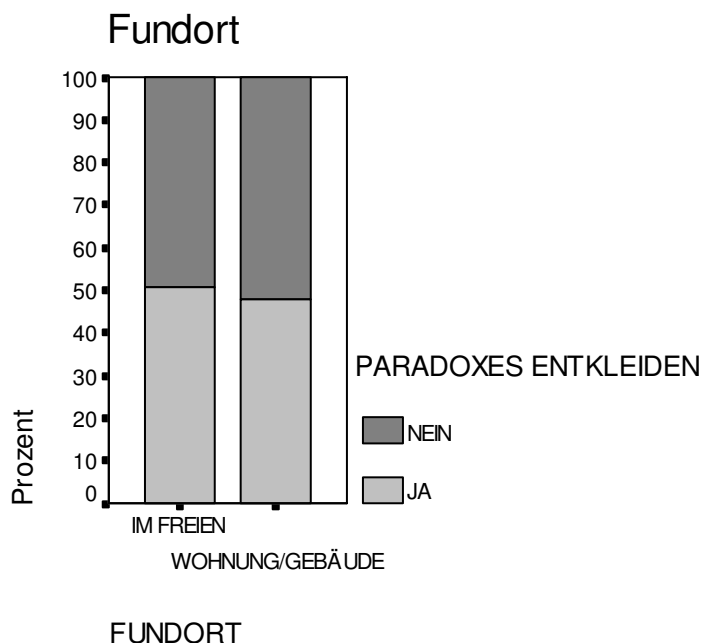


Abbildung 5

4.1.2. Totenflecke und lokale Erfrierungen

► Totenflecke:

Die Totenflecke waren in 53 Fällen (33%) spärlich, bei 73 (46%) mittelkräftig und in 9 Fällen (6%) kräftig ausgeprägt. In 24 von 159 Fällen (15%) waren sie nicht beurteilbar bzw. wurde die Intensität der Livores nicht beschrieben.

Bei 14% der Fälle (n=24) waren sie hellrot, zweifarbige Livores wurden in 70% (n=115) erhoben, und bei 16% der Obduzierten (n=26) wurden keine Angaben zur Farbe gemacht (siehe *Tabellen 15 und 16*).

Die Fälle, in denen sich Hinweise für einen chronischen Alkoholkonsum ergaben, wiesen kein signifikant höheres Vorkommen von hellroten Livores auf ($p=0,642$).

	Intensität der Totenflecken				
Farbe der Totenflecken	keine Angabe	spärlich	mittelkräftig	kräftig	gesamt
keine Angabe	23 (88%) (77%)	3 (12%) (5%)	0 (0%) (0%)	0 (0%) (0%)	26 (100%) (16%)
Livores hellrot	4 (17%) (13%)	11 (46%) (21%)	9 (37%) (12%)	0 (0%) (0%)	24 (100%) (14%)
Livores zweifarbig	3 (3%) (10%)	39 (34%) (74%)	64 (55%) (88%)	9 (8%) (100%)	115 (100%) (70%)
gesamt	30 (18%) (100%)	53 (32%) (100%)	73 (44%) (100%)	9 (6%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 15: Farbe und Intensität der Totenflecken

	Farbe der Totenflecken			
Fundort	Livores hellrot	Livores zweifarbig	keine Angabe	gesamt
Im Freien	14 (17%) (58%)	55 (67%) (48%)	13 (16%) (50%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	10 (12%) (42%)	60 (72%) (52%)	13 (16%) (50%)	83 (100%) (50%)
gesamt	24 (14%) (100%)	115 (70%) (100%)	26 (16%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 16: Farbe der Totenflecken je nach Fundort

Bei Betrachtung der Fälle (n=111), die keine Fäulnis aufwiesen und nicht überlebt hatten, fand sich folgendes Ergebnis (siehe *Tabelle 17*):

	Farbe der Totenflecken		
Fundort	Livores hellrot	Livores zweifarbig	gesamt
Im Freien	13 (22%) (68%)	45 (78%) (49%)	58 (100%) (52%)
Wohnung/Gebäude	6 (11%) (32%)	47 (89%) (51%)	53 (100%) (48%)
gesamt	19 (17%) (100%)	92 (83%) (100%)	111 (100%) (100%)

Tabelle 17: Farbe der Totenflecken je nach Fundort

Die Häufigkeit von hellroten Livores bei den im Freien aufgefundenen Verstorbenen war höher als bei innen Verstorbenen.

► Lokale Erfrierungszeichen (sog. „Frostflecken“; n=104, 63%):

Ein Erythem zeigte sich in 80% (n=83), zusätzlich in 20 Fällen (19%) eine Schwellung und Blasenbildung. Erfrierungen dritten Grades fanden sich in einem Fall (1%). In 37% der Unterkühlungstodesfälle (n=61) wurden keine lokalen Erfrierungszeichen beschrieben.

Die Fälle, bei denen ein chronischer Alkoholkonsum bekannt ist, wiesen kein signifikant höheres Vorkommen von lokalen Erfrierungen auf ($p=0,979$).

► Beziehung zwischen der Häufigkeit von sog. „Frostflecken“ und dem Fundort (siehe *Abbildung 6*):

In 59 Fällen (72%) der im Freien aufgefundenen Leichen (n=82) und in 45 Fällen (54%) der in einem Gebäude Verstorbenen (n=83) fanden sich sog. „Frostflecken“.

Am häufigsten waren Erytheme (Grad 1 der lokalen Erfrierungen) vorhanden, es folgten nach ihrer Häufigkeit lokale Erfrierungen zweiten Grades. Im Freien hatten 20% (n=16) und im Gebäude bzw. Wohnung 40% (n=33) keine Unterkühlungszeichen an der Haut.

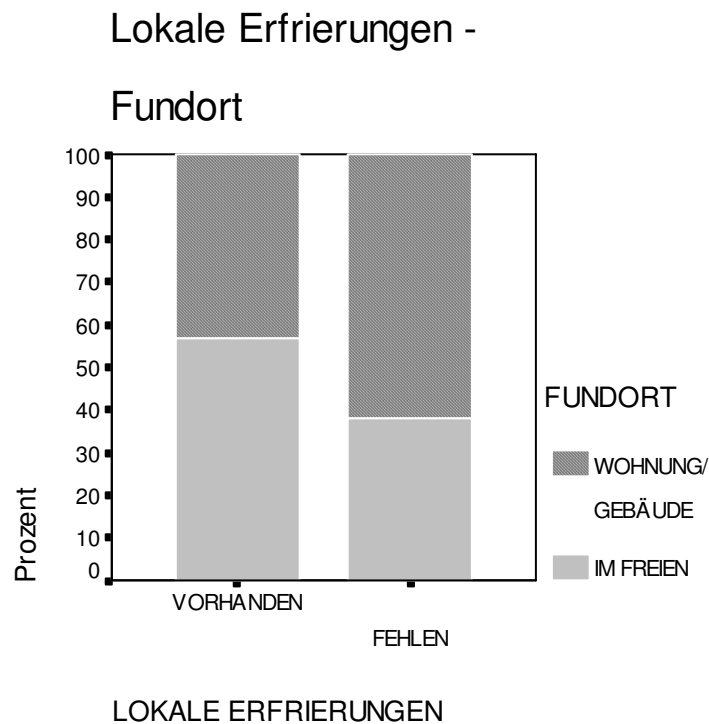


Abbildung 6

In *Tabelle 18* wurden die Häufigkeiten der Erfrierungszeichen an der Haut in Abhängigkeit zur gemessenen Außentemperatur dargestellt.

	lokale Erfrierungen 1.-3. Grades		
Außentemperatur in °C	vorhanden	fehlen	gesamt
< (-5)	9 (69%) (9%)	4 (31%) (6%)	13 (100%) (8%)
(-4,9)-0	19 (58%) (18%)	14 (42%) (23%)	33 (100%) (20%)
0,1-5	37 (79%) (35%)	10 (21%) (16%)	47 (100%) (28%)
5,1-10	27 (61%) (26%)	17 (39%) (28%)	44 (100%) (27%)
10,1-15	10 (53%) (10%)	9 (47%) (15%)	19 (100%) (11%)
15,1-20	2 (25%) (2%)	6 (75%) (10%)	8 (100%) (5%)
20,1-25	0 (0%) (0%)	1 (100%) (2%)	1 (100%) (1%)
gesamt	104 (63%) (100%)	61 (37%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 18: Außentemperatur – lokale Erfrierungszeichen

► Beziehung zwischen dem Monat der Auffindung und dem Vorhandensein der lokalen Erfrierungszeichen:

Lokale Erfrierungen (Schweregrade 1 bis 3 zusammengefasst) kamen mit Ausnahme des Monats Mai in allen Monaten des Jahres vor.

Am häufigsten wurden sog. „Frostflecken“ im November [n=22, 21%, davon 41% (n=9) im Freien und 59% (n=13) in der Wohnung/Gebäude aufgefunden], etwas weniger im Januar [15% (n=16), davon 75% (n=12) im Freien und 3% (n=25) in der Wohnung/Gebäude] und Dezember [16% (n=17), davon 53% (n=9) im Freien und 47% (n=8) in der Wohnung/Gebäude] entdeckt.

Im Sommermonat Juni wurde ein Fall (1%) mit Kälteflecken im Freien aufgefunden.

► Lokalisation der sog. „Frostflecken“:

Jeweils einzeln und in Kombination mit anderen Körperstellen wurde von den häufigsten Körperregionen mit sog. „Frostflecken“ die Verteilung innerhalb des Unterkühlungskollektivs (n=104) ermittelt:

- 77 Fälle (74%) am Knie,
- 46 Fälle (44%) an den Händen und
- 16 Fälle (15%) im Gesicht.

► Beziehung der Häufigkeit von sog. „Frostflecken“ zur Dauer der Unterkühlung und zur Körperkonstitution:

In 26 Fällen war die Unterkühlungsdauer einzuschätzen. Die folgenden Häufigkeiten beschränken sich auf diese ausgewählten 26 Fälle:

Nach einer sehr kurzen Kälteeinwirkung von 1 Stunde fanden sich keine sog. „Frostflecken“. Bis 5 Stunden entwickelten sich Erytheme in 9 Fällen sowie Schwellung und Blasenbildung in 1 Fall. Bei einer Kälte-dauer von bis zu 12 Stunden bildeten sich bei 4 Fällen Rötungen und in 1 Fall lokale Erfrierungen zweiten Grades aus. Von 5 Fällen, die bis zu 24 Stunden den tiefen Temperaturen ausgesetzt waren, hatten 3 Erytheme.

Der Anteil der Untergewichtigen mit lokalen Hauterfrierungen war gering höher als der der Normalgewichtigen (Differenz 3%) und deutlich höher im Vergleich zu den Adipösen (Differenz 11%) [siehe *Tabelle 19* und *Abbildung 7*].

	BMI			
	Untergewicht	Normalgewicht	Übergewicht	gesamt
Anteil mit „Frostflecken“				
Im Freien	24 (42%) (57%)	24 (42%) (55%)	9 (16%) (60%)	57 (100%) (56%)
Wohnung/Gebäude	18 (41%) (43%)	20 (45%) (45%)	6 (14%) (40%)	44 (100%) (44%)
gesamt	42 (42%) (100%)	44 (43%) (100%)	15 (15%) (100%)	101 (100%) (100%)
Anteil am gesamten BMI-Material	42 von 59 (71%)	44 von 65 (68%)	15 von 25 (60%)	101 von 149 (68%)

Tabelle 19: Lokale Erfrierungszeichen in Beziehung zur Körperkonstitution

Body-Mass-Index -

Lokale Erfrierungen

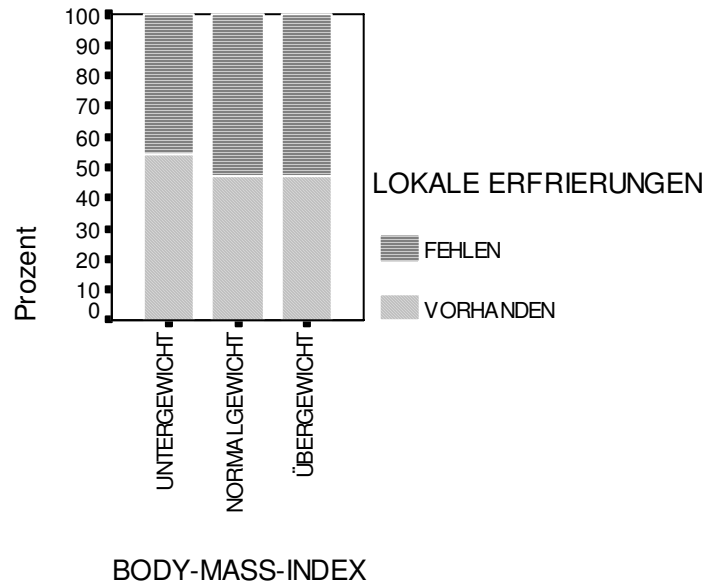


Abbildung 7

4.1.3. Makroskopische Befunde der Schleimhaut des Magens und Zwölffingerdarms, Musculus iliopsoas und Blutfülle der inneren Organe

► Magenschleimhaut-Erosionen:

66 Unterkühlungstodesfälle (40%) hatten Erosionen, in 99 Fällen (60%) wurden keine Erosionen gesehen oder beschrieben.

In der *Tabelle 20* wurden die Auffindelokalisation und die Häufigkeit des Vorkommens von Magenschleimhaut-Erosionen dargestellt.

	Magenschleimhaut-Erosionen		
Fundort	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	28 (34%) (42%)	54 (66%) (55%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	38 (46%) (58%)	45 (54%) (45%)	83 (100%) (50%)
gesamt	66 (40%) (100%)	99 (60%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 20: Magenschleimhaut-Erosionen je nach Fundort

Am häufigsten (n=21, 56%) waren die oberflächlichen Ulzera im gesamten Magen verteilt, je 8% (n=3) wurden an der großen Kurvatur und an der Kardia entdeckt, jeweils 5% (n=2) waren an der kleinen Kurvatur, im Korpus und am Pylorus lokalisiert. In 13% der Fälle (n=5) traten die Erosionen an verschiedenen Stellen gleichzeitig auf.

Die Verteilung der sog. Wischnewski-Flecken wurde als „vereinzelt“ (n=19, 33%), sehr selten als „in Gruppen gelagert“ (n=1, 2%) oder in 38 Fällen (65%) als eine „Vielzahl/multiple“ beschrieben.

Eine schwarze Farbe der Magenschleimhaut-Erosionen wurde in 51 Fällen (77%) gesehen.

Es bestanden keine Beziehungen zwischen der Dauer der Unterkühlung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,557$; siehe *Tabelle 21*), dem chronischen Alkoholabusus (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,694$), der akuten Alkoholisierung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,619$), dem Body-Mass-Index (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,590$) und dem Vorhandensein von Magenschleimhaut-Erosionen.

Geschätzte Dauer der Unterkühlung in Stunden	Magenschleimhaut-Erosionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
< 1	1 (100%) (2%)	0 (0%) (0%)	1 (100%) (1%)
1,1-5	3 (37%) (4%)	5 (63%) (5%)	8 (100%) (5%)
5,1-10	2 (29%) (3%)	5 (71%) (5%)	7 (100%) (4%)
10,1-24	2 (50%) (3%)	2 (50%) (2%)	4 (100%) (2%)
keine Angabe	58 (40%) (88%)	87 (60%) (88%)	145 (100%) (88%)
gesamt	66 (40%) (100%)	99 (60%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 21: Geschätzte Unterkühlungsdauer – Magenschleimhaut-Erosionen

In der Altersgruppe 41 bis 60 Jahre (n=28, 42%) kamen am häufigsten und in geringerer prozentualer Anzahl bei den männlichen Unterkühlungsfällen die oberflächlichen Erosionen vor (siehe *Tabelle 22*).

Geschlecht	Magenschleimhaut-Erosionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
weiblich	23 (43%) (35%)	31 (57%) (31%)	54 (100%) (33%)
männlich	43 (39%) (65%)	68 (61%) (69%)	111 (100%) (67%)
gesamt	66 (40%) (100%)	99 (60%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 22: Geschlecht – Magenschleimhaut-Erosionen

► Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte (ohne oben beschriebene Magenschleimhaut-Erosionen):

Die punktförmigen Blutungen waren in 65 Fällen (39%) vorhanden. (siehe *Tabelle 23*).

	Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte		
Fundort	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	37 (45%) (57%)	45 (55%) (45%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	28 (34%) (43%)	55 (66%) (55%)	83 (100%) (50%)
gesamt	65 (39%) (100%)	100 (61%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 23: Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte je nach Fundort

Die punktförmigen Blutaustritte der Magenschleimhaut waren bei den Männern in geringerer prozentualer Häufigkeit vorhanden (siehe *Tabelle 24*).

	Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte		
Geschlecht	vorhanden	fehlen	gesamt
weiblich	22 (41%) (34%)	32 (59%) (32%)	54 (100%) (33%)
männlich	43 (39%) (66%)	68 (61%) (68%)	111 (100%) (67%)
gesamt	65 (39%) (100%)	100 (61%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 24: Geschlecht – Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte

Unter den Unterkühlungstodesfällen mit chronischem Alkoholabusus (anamnestisch; n=71) wurden in 24 Fällen (34%) punktförmige Blutungen nachgewiesen, und in den Fällen mit Sektionsbefunden, die auf einen langjährigen Alkoholmissbrauch deuteten (n=103), wurden sie bei 42 Fällen (41%; nicht signifikant unterschiedlich zu den anderen Unterkühlungstodesfällen, p=0,639) an der Magenschleimhaut gefunden.

Eine Beziehung der Unterkühlungsdauer (nicht signifikant unterschiedlich, p=0,494; siehe *Tabelle 25*), dem Body-Mass-Index (nicht signifikant unterschiedlich, p=0,402) mit diesen Magenbefunden zeigte sich nicht, ebenso kein Zusammenhang mit einer akuten Alkoholisierung (nicht signifikant unterschiedlich, p=0,331).

Geschätzte Dauer der Unterkühlung in Stunden	Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte		
	vorhanden	fehlen	gesamt
< 1	1 (50%) (1%)	1 (50%) (1%)	2 (100%) (1%)
1,1-5	5 (45%) (8%)	6 (55%) (6%)	11 (100%) (7%)
5,1-10	3 (37%) (5%)	5 (63%) (5%)	8 (100%) (5%)
10,1-24	1 (17%) (1%)	5 (83%) (5%)	6 (100%) (3%)
keine Angabe	55 (40%) (85%)	83 (60%) (83%)	138 (100%) (84%)
gesamt	65 (39%) (100%)	100 (61%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 25: Geschätzte Unterkühlungsdauer – Punktförmige Magenschleimhaut-Blutaustritte

► Magenschleimhaut-Läsionen (sog. Wischnewski-Flecken; n=165):

Betrachtet man die Erosionen und punktförmigen Blutaustritte der Magenschleimhaut gemeinsam, ergibt sich folgendes Bild:

Jeweils die Hälfte der Fälle mit Magenschleimhautdefekten wurde im Freien bzw. in einer Wohnung/Gebäude aufgefunden (siehe Tabelle 26).

Fundort	Magenschleimhaut-Läsionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	60 (73%) (50%)	22 (27%) (49%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	60 (72%) (50%)	23 (28%) (51%)	83 (100%) (50%)
gesamt	120 (73%) (100%)	45 (27%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 26: Magenschleimhaut-Läsionen je nach Fundort

Der Alterskategorie 41 - 60 Jahre gehörte der größte Teil der Unterkühlungsfälle (n=54, 45%) an. Hauptsächlich Frauen zeigten die Magenschleimhaut-Läsionen (siehe Tabelle 27).

	Magenschleimhaut-Läsionen		
Geschlecht	vorhanden	fehlen	gesamt
weiblich	41 (76%) (34%)	13 (24%) (29%)	54 (100%) (33%)
männlich	79 (71%) (66%)	32 (29%) (71%)	111 (100%) (67%)
gesamt	120 (73%) (100%)	45 (27%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 27: Geschlecht – Magenschleimhaut-Läsionen

75 Unterkühlungsfälle mit einem chronischen Alkoholabusus (73%) hatten autoptische Hinweise auf pathologische Magenschleimhautbefunde (nicht signifikant unterschiedlich zu den anderen Unterkühlungstodesfällen, $p=0,974$).

Die Untersuchungen zeigten keinen Zusammenhang zwischen der geschätzten Dauer der Unterkühlung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,243$), dem Body-Mass-Index (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,430$), der akuten Alkoholisierung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,419$) und den Magenschleimhaut-Läsionen.

Bei der ausschließlichen Betrachtung der 27 Fälle mit bekannter Kälteexpositionsdauer steigt der Anteil der Fälle mit Magenschleimhaut-Läsionen mit sinkender Expositionszeit deutlich an (siehe *Tabelle 28*).

	Magenschleimhaut-Läsionen		
Geschätzte Dauer der Unterkühlung in Stunden	vorhanden	fehlen	gesamt
1	2 (100%) (2%)	0 (0%) (0%)	2 (100%) (1%)
1,1-5	8 (73%) (7%)	3 (27%) (7%)	11 (100%) (7%)
5,1-10	5 (63%) (4%)	3 (37%) (7%)	8 (100%) (5%)
10,1-24	3 (50%) (2%)	3 (50%) (7%)	6 (100%) (3%)
keine Angabe	102 (74%) (85%)	36 (26%) (79%)	138 (100%) (84%)
gesamt	120 (73%) (100%)	45 (27%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 28: Geschätzte Unterkühlungsdauer – Magenschleimhaut-Läsionen

► Ins Krankenhaus eingelieferte 26 Fälle (16%) mit dokumentierter Unterkühlung:

In 14 Fällen (54%) waren Magenschleimhaut-Erosionen und in 12 Fällen (46%) keine nachweisbar.

Punktförmige Blutaustritten fanden sich in 9 Fällen (35%).

Insgesamt zeigten 21 Fälle (81%) Magenschleimhaut-Läsionen.

► Erosionen der Duodenalschleimhaut:

In 4% der Fälle (n=6) wurden Erosionen des Duodenums nachgewiesen (siehe *Tabelle 29*).

Fundort	Duodenalschleimhaut-Erosionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	1 (1%) (17%)	81 (99%) (51%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	5 (6%) (83%)	78 (94%) (49%)	83 (100%) (50%)
gesamt	6 (4%) (100%)	159 (96%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 29: Erosionen der Duodenalschleimhaut je nach Fundort

In der Altersgruppe „>76 Jahre“ waren überwiegend Zwölffingerdarm-Erosionen vorhanden (n=3, 50%), weibliche Fälle hatten prozentual viel häufiger Erosionen (siehe *Tabelle 30*).

Geschlecht	Duodenalschleimhaut-Erosionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
weiblich	5 (9%) (83%)	49 (91%) (31%)	54 (100%) (33%)
männlich	1 (1%) (17%)	110 (99%) (69%)	111 (100%) (67%)
gesamt	6 (4%) (100%)	159 (96%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 30: Geschlecht – Erosionen der Duodenalschleimhaut

Das Körpergewicht hatte keinen Einfluss auf die Bildung dieser Veränderungen (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,577$; siehe *Tabelle 31*), ebenso verhielt es sich mit dem

chronischen Alkoholabusus (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,522$) und der akuten Alkoholisierung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=1,000$).

Body-Mass-Index	Duodenalschleimhaut-Erosionen		
	vorhanden	fehlen	gesamt
Untergewicht	2 (3%) (33%)	61 (97%) (38%)	63 (100%) (38%)
Normalgewicht	3 (4%) (50%)	70 (96%) (44%)	73 (100%) (44%)
Übergewicht	1 (4%) (17%)	24 (96%) (15%)	25 (100%) (15%)
keine Angabe	0 (0%) (0%)	4 (100%) (3%)	4 (100%) (3%)
gesamt	6 (4%) (100%)	159 (96%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 31: Body-Mass-Index – Erosionen der Duodenalschleimhaut

Unter den 26 Fällen, die lebend ins Krankenhaus gebracht wurden, fanden sich in einem Fall (4%) Duodenalschleimhaut-Erosionen.

► Körperkernmuskulatur/Musculus iliopsoas:

11 Unterkühlungstodesfälle (7%) hatten Blutungen in den Musculus iliopsoas (siehe *Tabelle 32*). Die Fälle, in denen sich Hinweise für einen chronischen Alkoholkonsum ergaben, wiesen kein signifikant höheres Vorkommen von Blutungen in den Musculus iliopsoas auf ($p=0,465$).

Fundort	Blutungen im Musculus iliopsoas		
	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	2 (2%) (18%)	80 (98%) (52%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	9 (11%) (82%)	74 (89%) (48%)	83 (100%) (50%)
gesamt	11 (7%) (100%)	154 (93%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 32: Blutungen im Musculus iliopsoas je nach Fundort

Am häufigsten waren die Blutungen in die Körperkernmuskulatur beidseitig ($n=6$, 55%) und je zu gleichen Anteilen nur links- oder rechtsseitig lokalisiert (je $n=1$, je 9%).

In Bezug auf das Alter der Leichen konnte festgestellt werden, dass nach dem 41. Lebensjahr bis ins hohe Alter („>76 Jahre“) in je 4 Fällen (36%) Blutungen in den Musculus iliopsoas vorkamen. Die Verteilung unter den Geschlechtern zeigt die *Tabelle 33*.

	Blutungen im Musculus iliopsoas		
Geschlecht	vorhanden	fehlen	gesamt
weiblich	2 (4%) (18%)	52 (96%) (34%)	54 (100%) (33%)
männlich	9 (8%) (82%)	102 (92%) (66%)	111 (100%) (67%)
gesamt	11 (7%) (100%)	154 (93%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 33: Geschlecht – Blutungen im Musculus iliopsoas

Die Blutungen im Musculus iliopsoas waren häufiger bei Untergewichtigen und selten bei adipösen Verstorbenen vorhanden (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,209$; siehe *Tabelle 34*).

	Blutungen im Musculus iliopsoas		
Body-Mass-Index	vorhanden	fehlen	gesamt
Untergewicht	7 (11%) (64%)	56 (89%) (36%)	63 (100%) (38%)
Normalgewicht	3 (4%) (27%)	70 (96%) (45%)	73 (100%) (44%)
Übergewicht	1 (4%) (9%)	24 (96%) (16%)	25 (100%) (15%)
keine Angabe	0 (0%) (0%)	4 (100%) (3%)	4 (100%) (3%)
gesamt	11 (7%) (100%)	154 (93%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 34: Body-Mass-Index – Blutungen im Musculus iliopsoas

Im Kollektiv ($n=26$), welches lebend ins Krankenhaus eingeliefert wurde, wurden in 2 Fällen (8%) Blutungen in die Körperkernmuskulatur festgestellt.

► **Blutfülle der inneren Organe:**

Eine Hyperämie der inneren Organe wurde bei 15% der Unterkühlten ($n=25$) beschrieben.

4.1.4. Mikroskopische Befunde der Nieren

► Allgemeine Verfettung der Niere (n=40):

Eine allgemeine Nierenverfettung (d.h. lokale oder diffuse, unspezifische Verteilung der Verfettung in den Zellen des Nierenparenchyms) wurde in 35% der histologischen Nierenpräparate (n=14) vorgefunden. 26 Fälle (65%) hatten diese Verfettung nicht gezeigt.

► Basale feintropfige Verfettung der Nierentubulusepithelien (n=40):

Eine intrazelluläre feintropfige Verfettung der basalen Anteile der Nierentubulusepithelien (spezifisch für die Veränderung der Nieren bei allgemeiner Unterkühlung) in geringer Ausprägung wurde in 15 Fällen (38%) gefunden. Eine starke Tubulusverfettung wurde in 13 Präparaten (32%) gesehen, die übrigen 12 Fälle (30%) wiesen keine Fettanreicherung auf.

Die Fälle, in denen sich Hinweise für einen chronischen Alkoholkonsum ergaben, wiesen kein signifikant höheres Vorkommen von feintropfiger Verfettung der basalen Anteile der Nierentubulusepithelien auf ($p=0,132$).

Die Untersuchungen zeigten keinen Zusammenhang zwischen der geschätzten Dauer der Unterkühlung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,498$), dem Body-Mass-Index (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,077$), der akuten Alkoholisierung (nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,398$) und der spezifischen Verfettung der Nieren.

► Gemeinsames Vorkommen von allgemeiner/unspezifischer Verfettung der Nieren und basaler/spezifischer Verfettung der Nierentubuluszellen (siehe *Tabelle 35*):

		Verfettung der Nierentubuli			
		fehlen	geringe	starke	gesamt
Allgemeine/unspezifische Verfettung	fehlen	4 (15%) (33%)	12 (46%) (80%)	10 (39%) (77%)	26 (100%) (65%)
	vorhanden	8 (58%) (67%)	3 (21%) (20%)	3 (21%) (23%)	14 (100%) (35%)
	gesamt	12 (30%) (100%)	15 (38%) (100%)	13 (32%) (100%)	40 (100%) (100%)

Tabelle 35: Allgemeine/unspezifische Verfettung – basale feintropfige Verfettung der Tubulusepithelien der Nieren

► Ursache der Unterkühlung und Vorkommen der allgemeinen Verfettung der Nieren sowie der spezifischen Verfettung der basalen Nierentubulusepithelien (siehe *Tabellen 36 und 37*):

Ursache der Unterkühlung	Allgemeine Verfettung der Nieren		
	vorhanden	fehlen	gesamt
Organische Erkrankung	8 (44%) (57%)	10 (56%) (38%)	18 (100%) (45%)
Psychische Erkrankung	0 (0%) (0%)	3 (100%) (12%)	3 (100%) (8%)
Alkoholintoxikation	1 (9%) (7%)	10 (91%) (38%)	11 (100%) (27%)
Andere Intoxikationen	0 (0%) (0%)	2 (100%) (8%)	2 (100%) (5%)
Traumatisierungen	1 (50%) (7%)	1 (50%) (4%)	2 (100%) (5%)
Übrige	4 (100%) (29%)	0 (0%) (0%)	4 (100%) (10%)
gesamt	14 (35%) (100%)	26 (65%) (100%)	40 (100%) (100%)

Tabelle 36: Unterkühlungsursache – Allgemeine Verfettung der Nieren

Ursache der Unterkühlung	Spezifische Verfettung der basalen Nierentubuli			
	keine	geringe	starke	gesamt
Organische Erkrankung	8 (44%) (68%)	3 (17%) (20%)	7 (39%) (54%)	18 (100%) (45%)
Psychische Erkrankung	1 (33%) (8%)	2 (67%) (13%)	0 (0%) (0%)	3 (100%) (8%)
Alkoholintoxikation	1 (9%) (8%)	6 (55%) (40%)	4 (36%) (30%)	11 (100%) (27%)
Andere Intoxikationen	0 (0%) (0%)	1 (50%) (7%)	1 (50%) (8%)	2 (100%) (5%)
Traumatisierungen	1 (50%) (8%)	1 (50%) (7%)	0 (0%) (0%)	2 (100%) (5%)
Übrige	1 (25%) (8%)	2 (50%) (13%)	1 (25%) (8%)	4 (100%) (10%)
gesamt	12 (30%) (100%)	15 (38%) (100%)	13 (32%) (100%)	40 (100%) (100%)

Tabelle 37: Unterkühlungsursache – Spezifische Verfettung der basalen Nierentubuli

Die Beurteilung der häufigsten Ursachen der Unterkühlung im Zusammenhang mit einer allgemeinen/unspezifischen sowie mit einer feintropfigen/spezifischen Verfettung der Niere ergab folgendes:

Bei Todesfällen, die aus innerer krankhafter Ursache unterkühlt waren, hatten 8 Fälle eine allgemeine Nierenverfettung; bei den Fällen mit einer Alkoholintoxikation als Unterkühlungsumstand wies 1 Fall eine allgemeine/unspezifische Nierenverfettung auf.

Bei den beiden häufigsten Ursachen der Unterkühlung (organische Erkrankung und Alkoholintoxikation) wurde in je 10 Fällen die basale feintropfige Verfettung der Nierentubuli gefunden.

4.1.5. Laborchemische Befunde

► Blut- und Harnacetonkonzentrationen (siehe Tabellen 38 und 39):

In 33% der Unterkühlungstodesfälle (n=54) wurde ein erhöhter Acetonwert (>10mg/l) im Blut festgestellt (Min.: 11mg/l, Max.: 510mg/l, Mittelwert: 104mg/l).

Bei den Harnacetonwerten wurden 50 Fälle (30%) mit Konzentrationen >10mg/l ermittelt (Min.: 11mg/l, Max.: 843mg/l, Mittelwert: 219mg/l).

Blutacetonkonzentration in mg/l	Anzahl der Fälle	In Prozent
0 bzw. nicht bestimmt	101	61
1-10	10	6
11-25	11	7
26-50	10	6
51-100	9	6
> 100	24	15
gesamt	165	100

Tabelle 38: Anzahl der Fälle und Prozente der Blutacetonkonzentration

Harnacetonkonzentration in mg/l	Anzahl der Fälle	In Prozent
0 bzw. nicht bestimmt	109	66
1-10	6	4
11-25	8	5
26-50	5	3
51-100	9	6
> 101	28	17
gesamt	165	100

Tabelle 39: Anzahl der Fälle und Prozente der Harnacetonkonzentration

► Beziehung zwischen Fundortsituation und Acetonkonzentration (siehe *Tabellen 40 und 41*):

	Blutacetonkonzentration in mg/l						
Fundort	0 bzw. n.b.	1-10	11-25	26-50	51-100	> 101	gesamt
Im Freien	51 (62%) (50%)	3 (4%) (30%)	7 (8%) (64%)	6 (7%) (60%)	3 (4%) (33%)	12 (15%) (50%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	50 (60%) (50%)	7 (8%) (70%)	4 (5%) (36%)	4 (5%) (40%)	6 (7%) (67%)	12 (15%) (50%)	83 (100%) (50%)
gesamt	101 (61%) (100%)	10 (6%) (100%)	11 (7%) (100%)	10 (6%) (100%)	9 (5%) (100%)	24 (15%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 40: Blutacetonkonzentration je nach Fundort

	Harnacetonkonzentration in mg/l						
Fundort	0 bzw. n.b.	1-10	11-25	26-50	51-100	> 101	gesamt
Im Freien	52 (63%) (48%)	2 (2%) (33%)	4 (5%) (50%)	4 (5%) (80%)	4 (5%) (44%)	16 (20%) (57%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	57 (69%) (52%)	4 (5%) (67%)	4 (5%) (50%)	1 (1%) (20%)	5 (6%) (56%)	12 (14%) (43%)	83 (100%) (50%)
gesamt	109 (66%) (100%)	6 (4%) (100%)	8 (5%) (100%)	5 (3%) (100%)	9 (5%) (100%)	28 (17%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 41: Harnacetonkonzentration je nach Fundort

Es bestand kein signifikanter Unterschied ($p=0,699$) zwischen den Unterkühlungstodesfällen, die in einer Wohnung/Gebäude und denen, die im Freien aufgefunden wurden, in Bezug auf erhöhte Blutacetonkonzentrationen ($>10\text{mg/l}$).

► Blut- und Harnacetonkonzentration der chronischen Alkoholiker ($n=103$; siehe Tabellen 42 und 43):

Chronischer Alkoholabusus	Blutacetonkonzentration in mg/l						gesamt
	0 bzw. n.b.	1-10	11-25	26-50	51-100	> 101	
ja	58 (56%) (57%)	4 (4%) (40%)	6 (6%) (55%)	7 (7%) (70%)	5 (5%) (56%)	23 (22%) (96%)	103 (100%) (62%)
nein	43 (69%) (43%)	6 (10%) (60%)	5 (8%) (45%)	3 (5%) (30%)	4 (6%) (44%)	1 (2%) (4%)	62 (100%) (38%)
gesamt	101 (61%) (100%)	10 (6%) (100%)	11 (7%) (100%)	10 (6%) (100%)	9 (5%) (100%)	24 (15%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 42: Chronischer Alkoholabusus - Acetonkonzentration im Blut

Chronischer Alkoholabusus	Harnacetonkonzentration in mg/l						gesamt
	0 bzw. n.b.	1-10	11-25	26-50	51-100	> 101	
ja	66 (64%) (61%)	2 (2%) (33%)	3 (3%) (38%)	3 (3%) (60%)	6 (6%) (67%)	23 (22%) (82%)	103 (100%) (62%)
nein	43 (69%) (39%)	4 (7%) (67%)	5 (8%) (62%)	2 (3%) (40%)	3 (5%) (33%)	5 (8%) (18%)	62 (100%) (38%)
gesamt	109 (66%) (100%)	6 (4%) (100%)	8 (5%) (100%)	5 (3%) (100%)	9 (5%) (100%)	28 (17%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 43: Chronischer Alkoholabusus - Acetonkonzentration im Harn

Blutacetonkonzentration:

Fälle mit Alkoholabusus: Min.: 0mg/l, Max.: 510mg/l, Mittelwert: 88mg/l versus

Fälle ohne Alkoholabusus: Mittelwert 21mg/l.

Die Fälle, in denen sich Hinweise für einen chronischen Alkoholkonsum ergaben, wiesen ein stark signifikant höheres Vorkommen von hohen Blutacetonkonzentrationen auf ($p=0,001$).

Harnacetonkonzentration:

Fälle mit Alkoholabusus: Min.: 0mg/l, Max.: 843mg/l, Mittelwert: 201mg/l versus

Fälle ohne Alkoholabusus: Mittelwert: 84mg/l.

Die Fälle, in denen sich Hinweise für einen chronischen Alkoholkonsum ergaben, wiesen ein stark signifikant höheres Vorkommen von hohen Harnacetonkonzentrationen auf ($p=0,006$).

Unter Berücksichtigung des Auffindungsortes wurde festgestellt:

55 Fälle mit chronischem Alkoholabusus (53%) waren im Freien und 48 Fälle mit chronischem Alkoholabusus (47%) in der Wohnung bzw. in einem Gebäude verstorben.

► Kombiniertes Vorkommen der lokalen Erfrierungen mit den pathologisch erhöhten Blut- und Harnacetonkonzentrationen (>10mg/l):

Bei 104 Unterkühlungsfällen (63%) wurden lokale Erfrierungen vom Grad 1 bis 3 gefunden und Blutacetonkonzentrationen bestimmt, wobei diese in 32% (n=33) pathologisch erhöht waren (siehe *Tabelle 44*).

Lokale Erfrierungen	Blutacetonkonzentration in mg/l			
	0 bzw. nicht bestimmt	1-10	> 11	gesamt
vorhanden	65 (62%) (64%)	6 (6%) (60%)	33 (32%) (61%)	104 (100%) (63%)
fehlen	36 (59%) (36%)	4 (7%) (40%)	21 (34%) (39%)	61 (100%) (37%)
gesamt	101 (61%) (100%)	10 (6%) (100%)	54 (33%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 44: Lokale Erfrierungen – Blutacetonkonzentration

Es konnte kein signifikanter Unterschied ($p=0,722$) zwischen den Fällen ohne oder mit chronischem Alkoholabusus und den Fällen mit niedrigen oder erhöhten Blutacetonwerten (>10mg/l) erhoben werden.

Für das Vorhandensein der lokalen Erfrierungszeichen und der Harnacetonkonzentrationen ergaben sich folgende Konstellationen (siehe *Tabelle 45*):

Lokale Erfrierungen	Harnacetonkonzentration in mg/l			
	0 bzw. nicht bestimmt	1-10	> 11	gesamt
vorhanden	68 (65%) (62%)	4 (4%) (67%)	32 (31%) (64%)	104 (100%) (63%)
fehlen	41 (67%) (38%)	2 (3%) (33%)	18 (30%) (36%)	61 (100%) (37%)
gesamt	109 (66%) (100%)	6 (4%) (100%)	50 (30%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 45: Lokale Erfrierungen - Harnacetonkonzentration

► Kombiniertes Vorkommen der Magenschleimhaut-Läsionen mit pathologisch erhöhten Blut- und Harnacetonkonzentrationen (>10mg/l):

Bei Unterkühlungsfällen mit einem Blutacetonspiegel von 0-10mg/l (n=111) zeigten sich an der Magenschleimhaut in 77 Fällen (69%) Blutungen. Diese Magenschleimhautbefunde wurden in 43 Fällen (80%) mit einer Blutacetonkonzentration >10mg/l (n=54) gesehen.

Es konnte kein signifikanter Unterschied ($p=0,165$) zwischen den Fällen ohne oder mit Magenschleimhaut-Läsionen und den Fällen mit niedrigen oder erhöhten Blutacetonwerten (>10mg/l) erhoben werden, ebenso verhielt es sich mit den Fällen mit stark erhöhten Blutacetonwerten (>100mg/l; nicht signifikant unterschiedlich, $p=0,841$).

Die *Abbildung 8* stellt die prozentualen Häufigkeiten der Magenschleimhaut-Läsionen in den einzelnen Kategorien der Blutacetonkonzentrationen dar.

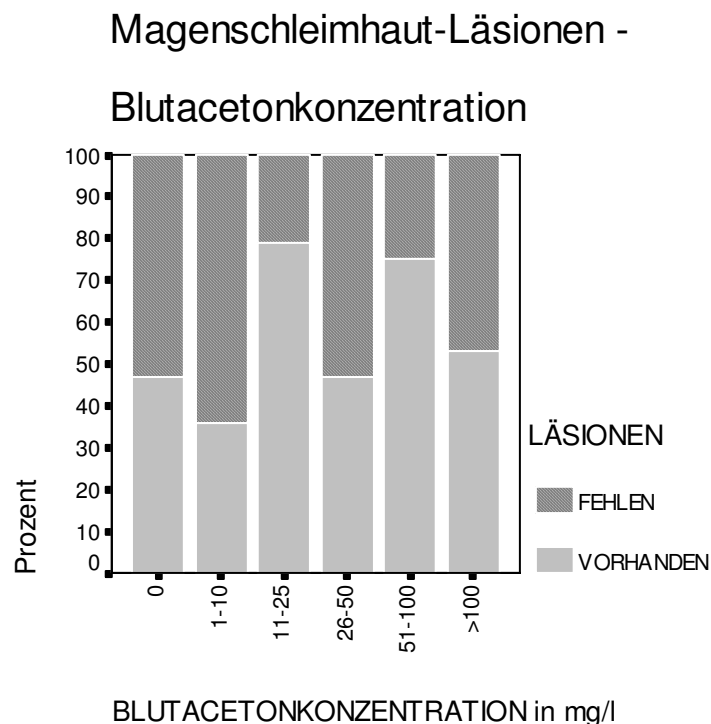


Abbildung 8

Bei der Auswertung der Harnacetonkonzentrationen im Hinblick auf die Magenschleimhaut-Läsionen fanden sich in 27% (n=45) keine pathologischen Befunde. In den Fällen (n=120, 73%),

wo sog. Wischnewski-Flecken aufgefunden wurden, waren bei 33% (n=39) Aceton-Werte >10mg/l im Urin ermittelt worden (siehe *Abbildung 9*).

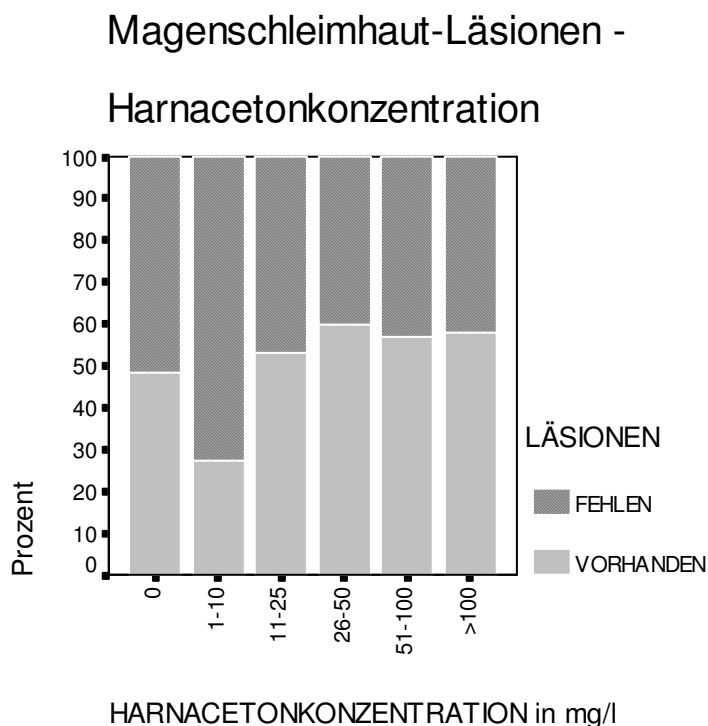


Abbildung 9

► Kombiniertes Vorkommen der Iliopsoas-Blutungen mit pathologisch erhöhten Blut- und Harnacetonkonzentrationen (>10mg/l):

Im Unterkühlungskollektiv kamen Blutungen im Musculus iliopsoas in 11 Fällen (7%) vor. Es fanden sich 3 Fälle (27%) mit erhöhten Acetonwerten im Blut und in 2 Fällen (18%) Harnacetonkonzentrationen >10mg/l, die gleichzeitig auch eine Blutung in die Körperkernmuskulatur boten. Im Vergleich dazu hatten 8 Kältefälle (73%) 0mg/l Aceton im Blut, und in 9 Fällen (82%) war kein Harnaceton nachweisbar und in der Obduktion ergaben sich Iliopsoas-Blutungen.

Es konnte kein signifikanter Unterschied ($p=0,690$) zwischen den Fällen ohne oder mit Blutungen in die Körperkernmuskulatur und den Fällen mit niedrigen oder erhöhten Blutacetonwerten (>10mg/l) erhoben werden.

► Kombiniertes Vorkommen der allgemeinen/unspezifischen Verfettung oder der basalen feintropfigen/spezifischen Verfettung der Tubulusepithelzellen der Nieren mit den pathologisch erhöhten Blut- und Harnacetonkonzentrationen (>10mg/l):

Die Analyse des Vorkommens der *allgemeinen/unspezifischen Nierenverfettung* mit niedrigen oder erhöhten Blutaceton-Werten (>10mg/l) erbrachte keine signifikante Beeinflussung ($p=0,729$) der beiden Parameter untereinander (siehe *Abbildung 10*).

Von den 44% mit allgemeiner Verfettung (n=14) hatten 10 Fälle (72%) eine Blutacetonkonzentration von 0-10mg/l, 2 Fälle (14%) mäßige Konzentrationen (26-100mg/l) und 2 Fälle (14%) stark erhöhte Aceton-Werte (>100mg/l).

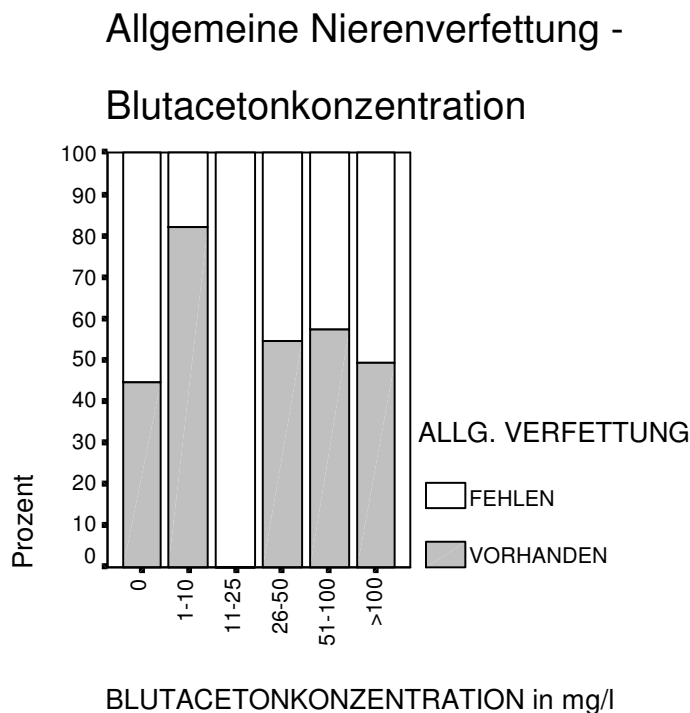


Abbildung 10

Ebenso verhielt es sich mit der unspezifischen Nierenverfettung und den Harnacetonkonzentrationen:

In 5 von 14 Fällen (36%) mit allgemeiner Verfettung wurden auch Aceton-Werte im Urin >10mg/l nachgewiesen.

Die *Abbildung 11* zeigt den Zusammenhang zwischen prozentualer Zunahme der Fälle mit *basaler feintropfiger Nierentubulusverfettung* und steigenden Blutaceton-Werten.

Eine geringe Verfettung der Tubuli wurden in 15 Fällen (38%), eine starke Verfettung der Tubuli in 13 Fällen (33%) gefunden, davon zeigten insgesamt 13 Fälle (46%) auch erhöhte Blutacetonwerte.

Die Analyse des Vorkommens der basalen feintropfigen Nierentubulusverfettung mit niedrigen oder erhöhten Blutaceton-Werten (>10mg/l) erbrachte keine signifikante Beeinflussung ($p=0,090$) der beiden Parameter untereinander.

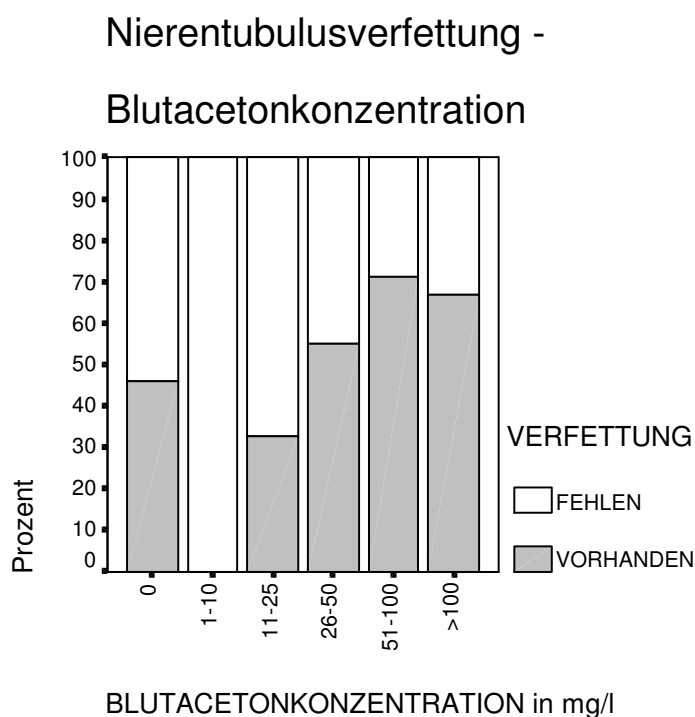


Abbildung 11

Die Beurteilung der Harnacetonwerte erbrachte folgende Häufigkeiten:

15 Fälle (38%) wiesen eine geringe und 13 Fälle (33%) eine starke tubuläre Nierenverfettung auf, davon hatten insgesamt 13 Fälle (46%) Acetonkonzentrationen im Urin >10mg/l.

► Blut- und Harnalkoholkonzentrationen (siehe *Tabellen 46 und 47*):

Blutalkoholkonzentration in ‰	Anzahl der Fälle	In Prozent
0 bzw. nicht bestimmt	80	49
0,1-0,5	39	24
0,6-1	8	5
1,1-1,5	10	6
1,6-2	6	4
> 2,1	22	13
gesamt	165	100

Tabelle 46: Anzahl der Fälle und Prozente der Blutalkoholkonzentration

Harnalkoholkonzentration in ‰	Anzahl der Fälle	In Prozent
0 bzw. nicht bestimmt	68	41
0,1-0,5	47	29
0,6-1	5	3
1,1-1,5	8	5
1,6-2	5	3
> 2,1	32	19
gesamt	165	100

Tabelle 47: Anzahl der Fälle und Prozente der Harnalkoholkonzentration

► Geschlecht und Blut- und Harnalkoholkonzentrationen:

Für hohe Alkoholkonzentrationen im Blut (>1,5‰) galt, dass die Anzahl der Männer deutlich überwog, Männer : Frauen = 22 : 6 (siehe Tabellen 48 und 49).

	Blutalkoholkonzentration in ‰			
Geschlecht	0-0,5	0,6-1,5	> 1,6	gesamt
weiblich	43 (80%) (36%)	5 (9%) (28%)	6 (11%) (21%)	54 (100%) (33%)
männlich	76 (68%) (64%)	13 (12%) (72%)	22 (20%) (79%)	111 (100%) (67%)
gesamt	119 (72%) (100%)	18 (11%) (100%)	28 (17%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 48: Geschlecht – Blutalkoholkonzentration

	Harnalkoholkonzentration in ‰			
Geschlecht	0-0,5	0,6-1,5	> 1,6	gesamt
weiblich	44 (81%) (38%)	1 (2%) (8%)	9 (17%) (24%)	54 (100%) (33%)
männlich	71 (43%) (62%)	12 (7%) (92%)	28 (17%) (76%)	111 (100%) (67%)
gesamt	115 (70%) (100%)	13 (8%) (100%)	37 (22%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 49: Geschlecht - Harnalkoholkonzentration

► Beziehung zwischen der akuten Alkoholisierung (Blutalkoholkonzentration in ‰) und den Blutacetonspiegeln in mg/l (siehe *Tabelle 50*):

	Blutacetonzkonzentration in mg/l			
Blutalkoholkonzentration in ‰	0-10	11-100	> 101	gesamt
0-0,5	78 (65%) (70%)	20 (17%) (67%)	21 (18%) (88%)	119 (100%) (72%)
0,6-1,5	13 (8%) (12%)	4 (2%) (13%)	1 (1%) (4%)	18 (100%) (11%)
> 1,6	20 (12%) (18%)	6 (4%) (20%)	2 (1%) (8%)	28 (100%) (17%)
gesamt	111 (67%) (100%)	30 (18%) (100%)	24 (15%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 50: Akute Alkoholisierung – Blutacetonzkonzentration

Zusammenfassend fand sich in Fällen mit keinem bis geringem Alkoholkonsum ein pathologisch erhöhter Blutacetonspiegel (>10mg/l) bei 25% (n=41). Wurde eine Alkoholisierung von

0,5-1,5‰ bestimmt, waren bei der gleichen Personengruppe in 3% (n=5) Acetonwerte >10mg/l im Blut gemessen worden. Die verbleibenden Erfrierungsfälle mit einer hohen Alkoholkonzentration (>1,5‰) hatten in 5% (n=8) Blutacetonwerte >10mg/l.

► Einnahme von Arzneimitteln und Drogen:

In 13% der Fälle (n=21) konnten therapeutische Konzentrationen von Arzneimitteln im Blut, Urin oder anderen Körpersäften/-geweben nachwiesen werden. Zu einer Überdosierung kam es in 5% (n=9). 82% (n=135) der Unterkühlungsfälle hatten keine Medikamente eingenommen.

Die Aufzeichnungen zur Konsumierung von Drogen waren sehr sporadisch. In einem Fall (1%) wurde ein Drogenkonsum ermittelt.

4.1.6. Sonstige Befunde

► Leichenfundort und Erkrankungen der Atemwege, z.B. Bronchitiden:

21 Fälle (60%) wurden in der Wohnung und 14 Fälle (40%) im Freien aufgefunden, bei diesen 35 Fällen (21%) wurden in der Obduktion veränderte Atemwege, wie bei einer Bronchitis, gefunden.

► Leichenfundort und Erkrankungen der Atemwege, z.B. Bronchopneumonien:

Bronchopneumonien kamen häufiger in Fällen vor, die in einem Gebäude bzw. einer Wohnung aufgefunden wurden, als bei denen, die im Freien entdeckt wurden. Insgesamt hatten 9% (n=15) eine Entzündung der Bronchien, die auf das Lungengewebe übergetreten war, vorzuweisen (siehe *Tabelle 51*).

	Bronchopneumonie		
Fundort	vorhanden	fehlen	gesamt
Im Freien	3 (4%) (20%)	79 (96%) (53%)	82 (100%) (50%)
Wohnung/Gebäude	12 (14%) (80%)	71 (86%) (47%)	83 (100%) (50%)
gesamt	15 (9%) (100%)	150 (91%) (100%)	165 (100%) (100%)

Tabelle 51: Bronchopneumonie je nach Fundort

► Leichenfundort und Erkrankungen der Atemwege, z.B. Pneumonien:

18 Fälle (11%) hatten eine Lungenentzündung. Die Fälle wurden überwiegend in geschlossenen Gebäude (n=14, 78%) und 4 Fälle (22%) im Freien aufgefunden. Die 147 Unterkühlungstote (89%) ohne pathologischen Lungenbefund waren häufiger in der Fundortkategorie „Im Freien“ (n=78, 53%) als in der Kategorie „Wohnung/Gebäude“ (n=69, 47%) vertreten.

4.1.7. Kombinationen der Unterkühlungsmerkmale

► Kombinationen der Unterkühlungsmerkmale: sog. „Frostflecken“, Magenschleimhaut-Erosionen, Magenschleimhaut-Läsionen, Blut- und Harnacetonkonzentrationen im Verhältnis zum gesamten Unterkühlungskollektiv (n=165):

- sog. „Frostflecken“ vorhanden: 104 Fälle (63%)
- Magenschleimhaut-Erosionen vorhanden: 66 Fälle (40%)
- Magenschleimhaut-Läsionen vorhanden: 120 Fälle (73%)
- Blutacetonkonzentration >10mg/l: 54 Fälle (33%)
- Harnacetonkonzentration >10mg/l: 50 Fälle (30%)

► sog. „Frostflecken“ in Kombination mit:

- Magenschleimhaut-Erosionen: 44 Fälle (27%)
- Magenschleimhaut-Läsionen: 75 Fälle (46%)
- Blutacetonkonzentration >10mg/l: 33 Fälle (20%)
- Harnacetonkonzentration >10mg/l: 32 Fälle (19%)¹

► **Magenschleimhaut-Erosionen** in Kombination mit:

- sog. „Frostflecken“: 44 Fälle (27%)
- Blutacetonkonzentration >10mg/l: 23 Fälle (14%)
- Harnacetonkonzentration >10mg/l: 22 Fälle (13%)

► **Magenschleimhaut-Läsionen** in Kombination mit:

- sog. „Frostflecken“: 75 Fälle (46%)
- Blutacetonkonzentration >10mg/l: 43 Fälle (26%)
- Harnacetonkonzentration >10mg/l: 39 Fälle (24%)

► **Blutacetonkonzentration >10mg/l** in Kombination mit:

- sog. „Frostflecken“: 33 Fälle (20%)
- Magenschleimhaut-Erosionen: 23 Fälle (14%)
- Magenschleimhaut-Läsionen: 43 Fälle (26%)
- Harnacetonkonzentration >10mg/l: 37 Fälle (22%)

► **Harnacetonkonzentration >10mg/l** in Kombination mit:

- sog. „Frostflecken“: 32 Fälle (19%)
- Magenschleimhaut-Erosionen: 22 Fälle (13%)
- Magenschleimhaut-Läsionen: 39 Fälle (24%)
- Blutacetonkonzentration >10mg/l: 37 Fälle (22%)

→ **sog. „Frostflecken“ + Magenschleimhaut-Erosionen + Blutacetonkonzentration >10mg/l:**
15 Fälle (9%)

→ **sog. „Frostflecken“ + Magenschleimhaut-Läsionen + Blutacetonkonzentration >10mg/l**
(siehe *Abbildung 12*): 26 Fälle (16%)

