

**Aus dem Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums
Hamburg – Eppendorf**

Direktor : Prof. Dr. med. Klaus Püschel

**Sogenannte Stauungsblutungen im Kopfbereich:
Beweiswert, Differentialdiagnose und Befundanalyse**

Dissertation

Zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor med.dent.

Dem Fachbereich Medizin der Universität Hamburg vorgelegt von

Mohamed Sido

Aus Hamburg

2009

Angenommen von Fachbereich Medizin der Universität Hamburg am: *2. 2. 2010*

Veröffentlichung mit Genehmigung des Fachbereiches Medizin der Universität Hamburg

Dekan: Univ. -Prof. Dr. Dr. Uwe Koch - Gromus

Gutachter: 1. Prof. Dr. med. K. Püschel

2. *Prof Dr. J. Caselitz*

3. *Prof Dr. H.-P. Beck-Bornholdt*

Tag der mündlichen Prüfung:

Inhaltsverzeichnis

1. EINLEITUNG	4
1.1. Übersicht und Fragestellung	4
1.1.1. Definition	5
1.1.2. Diagnostisches Gewicht	7
1.1.3. Vorkommen von petechialen Blutungen.....	8
1.1.4. Lokalisation der petechialen Blutungen	11
1.1.5. Zyanose und Stauungsblutungen	12
1.2. Stauungsblutungen und Ihre Entstehung.....	13
1.2.1. Pathophysiologie	13
1.2.2. Anatomische Grundlagen.....	13
1.2.3. Pathomechanismus	13
1.2.4. Zeitliches Auftreten von Stauungsblutungen	15
1.2.5. Totenflecke und Vibices	16
1.2.6. Hypostasebedingte Punktblutungen	18
2. MATERIAL UND METHODE	20
2.1. Überblick	20
2.2. Ausschlusskriterien.....	20
2.3. Untersuchungsgut	21
2.4. Erhebungsbogen und Auswertung	22
2.5. Analyseverfahren und Angabenbeschreibung	23
2.5.1. Allgemeine Angaben	23
2.5.2. Spezielle Angaben und Analyseverfahren	23
2.5.2.1. Angaben zu den sichtbaren Veränderungen an den Verstorbenen	24
2.5.2.2. Lokalisation und Auftreten von Petechien	24
2.5.2.3. Weitere spezielle Angaben	25
2.5.2.4. Zustand der Verstorbenen	26
2.6. Statistische Auswertung und Textverarbeitung.....	26
3. ERGEBNISSE	27
3.1. Allgemeine Ergebnisse.....	27
3.1.1. Verteilung nach Geschlecht	27
3.1.2. Altersverteilung.....	28
3.1.3. Zustand der Verstorbenen	29
3.2. Spezielle Ergebnisse	30
3.2.1. Häufigkeit von Stauungsblutungen.....	30
3.2.2. Auftreten von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Geschlecht	31
3.2.3. Auftreten von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Alter	32
3.2.4. Vorkommen von Stauungsblutungen bei unterschiedlichen ausgeprägten späten Leichenveränderungen	33
3.2.5. Vorkommen von Stauungsblutungen im Gesichtsbereich	34

3.2.6. Auftreten von Stauungsblutungen im Bereich der Konjunktiven	35
3.2.7. Häufigkeit von Stauungsblutungen in den Konjunktiven bei unterschiedlich ausgeprägten späten Leichenveränderungen	36
3.2.8. Vorkommen von Stauungsblutungen im Lidhautbereich.....	37
3.2.9. Häufigkeit von Stauungsblutungen in den Augenlidern bei unterschiedlich ausgeprägten späten Leichenveränderungen.....	38
3.2.10. Auftreten von Livores im Gesichtsbereich	39
3.2.11. Häufigkeit des Auftretens von Petechien bei Verstorbenen mit Livores im Gesichtsbereich	40
3.2.12. Häufigkeit des Auftretens einer Gesichtszyanose	41
3.2.13. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen mit Zyanose im Gesichtsbereich	42
3.2.14. Häufigkeit einer erfolgten Reanimation	43
3.2.15. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen mit durchgeführter Reanimation	44
3.2.16. Leichenzustand und Reanimation	45
3.2.17. Gewalteinwirkung im Bereich des Halses.....	46
3.2.18. Auftreten von Stauungsblutungen bei Gewalteinwirkung im Halsbereich.....	47
3.2.19. Aufteilung der Sektionsbefunde nach Todesart.....	48
3.2.20. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen nach Todesart.....	49
4. DISKUSSION:	52
4.1. Einleitung.....	52
4.2. Eigene Ergebnisse, Einflussfaktoren, Lokalisation von Petechien, Reanimation.....	55
4.2.1. Eigene Ergebnisse und Einflussfaktoren (auch Vergleiche mit anderen Autoren) ...	55
4.2.2. Häufigkeit und Lokalisation von fazialen Stauungsblutungen.....	56
4.2.3. Reanimation.....	58
4.3. Abgrenzung von vitalen und postmortalen Stauungsblutungen zu den Livores	59
4.4. Falsch positive Deutungen von Stauungsblutungen	60
5. ZUSAMMENFASSUNG.....	62
6. BILDANHANG.....	64
7. LITERATURVERZEICHNIS	68
8. LEBENSLAUF.....	73
9. DANKSAGUNG.....	74
Erklärung.....	75

1. Einleitung

1.1. Übersicht und Fragestellung

Ein üblicher Befund bei der rechtsmedizinischen Untersuchung sind so genannte punktförmige Blutaustritte. Insbesondere bei Todesfällen durch Angriffe im Bereich des Halses haben sie ein hohes diagnostisches Gewicht.

Stauungsblutungen im Kopf- und Halsbereich – sowie auch in den serösen Häuten des Thorax – sind lange Zeit in der Literatur ausschließlich als pathognomatische Anzeichen für eine gewaltsame Erstickung angesehen worden (Tardieu 1868).

Heute ist die obige Aussage in dieser Spezifität nicht mehr gültig.

Die Bedeutung des Befundes der Stauungsblutungen in der Gerichtsmedizin ist jedoch weitreichend.

Es ist allgemein bekannt, dass die Stauungsblutungen- auch petechiale Blutungen genannt- im Rahmen von intravitalen physiologischen Vorgängen entstehen können. Ebenso herrscht Einigkeit über die postmortale Entstehung punktförmiger Blutungen z.B. im Rahmen von Hypostase (Hofmann 1876, Lesser 1884, Haberda 1898, Reuter 1922, Camps u. Hunt 1959, Janssen et. al 1968, Prokop u. Wabnitz 1970, Reh u. Haarhoff 1975, Stiebler u. Maxeiner 1990, Brinkmann 2004).

Die Stauungsblutaustritte im Gesicht sind im Wesentlichen auf eine obere Einflusstauung der Halsgefäße zurückzuführen. Sie sind ein typisches Zeichen einer Kompression des Halses mit Teilverschluss der Vena jugularis (Haberda 1927, Camps et. al 1976, Cottier 1980, Betz et. al 1994, Jaffe 1994, Knight 1996). Stauungsblutungen finden sich nach Erkenntnissen von Bschor 1969 sowie Prokop und Wabnitz 1970 bei Erwürgten und Erdrosselten in 100% der Fälle, bei Erhängten in ca. 34 – 66 % der Fälle.

Die hellroten, punktförmigen Blutungen – speziell in den Konjunktiven – treten gelegentlich bei anderen, nicht natürlichen Todesursachen, beispielweise beim Bolus – und Aspirationstod, Stromtod, Ertrinken, bei der Schlafmittelintoxikation und CO-Vergiftung auf. Sie kommen auch bei natürlichen Todesfällen vor, so z.B. bei Todesmechanismen, die mit einer oberen Einflusstauung verbunden sind – wie z.B. bei Tod aus cardialer Ursache, bei Erkrankungen des ZNS, septischen Allgemeininfektionen (Bschor 1969, Prokop und Wabnitz 1970).

Erste kritische Hinweise bezüglich des Vorkommens petechialer Blutungen im Gesichtsbereich finden sich bereits bei Haberda 1898, der sich von der Tardieuschen Lehre des alleinigen Auftretens der Stauungsblutungen bei mechanischer Erstickung (sog. Tardieusche Flecke) distanzierte.

Eine klare Differenzierung zwischen den Stauungsblutungen, die durch Strangulation hervorgerufen werden, zu den zum Verwechseln ähnlichen Punktblutungen anderer Genese, erscheint bisweilen unmöglich. Es gibt wenige aktuelle Untersuchungen zu diesem Thema. Des Weiteren findet man eine uneinheitliche Terminologie bezüglich der Begriffe „Petechien“, „Ekchymosen“ und „Vibices“. Dieses erschwert den Vergleich einzelner Ergebnisse.

Die vorliegende Arbeit soll die Häufigkeitsverteilung der Stauungsblutungen - insbesondere der petechialen Blutungen bei Verstorbenen- erfassen. Weiterhin sollen beeinflussende Faktoren auf ihre Ausprägung hin herausgestellt und bewertet werden.

Es wurde eine retrospektive Studie aufgrund von protokollierten Angaben vorgenommen und das vorliegende Datenmaterial retrospektiv umfassend ausgewertet. Bei dieser Auswertung wurde das Auftreten von Stauungsblutungen unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren, wie z.B. Alter, Geschlecht, Todesursache, Körpergröße, Körpergewicht, erfolgte bzw. nicht erfolgte Reanimation und Zustand des Leichnams erfasst.

Die Kenntnis solcher Zusammenhänge erleichtert es dem praktizierenden Rechtsmediziner die forensische Bedeutung von Stauungsblutungen im Einzelfall richtig einzuschätzen.

1.1.1. Definition

Die Stauungsblutungen als besondere Form der Erstickungsblutungen sind bereits seit dem 19. Jahrhundert Gegenstand der Diskussion. Das betrifft unter anderem ihre Bedeutung und damit verbunden auch ihren Entstehungsmechanismus. Das Benennen jedoch ist uneinheitlich bis widersprüchlich (Geserick und Kämpfe 1990).

Ein weitgehender Zuspruch (Polson 1973, Cottier 1980, Knight 1991, Jaffe 1994) lässt sich jedoch für Folgendes finden:

Petechien sind kleinste, hellrote, punktförmige bis stecknadelkopfgroße Blutungen der Haut und teilweise auch der Schleimhaut. Treten sie in großer Vielzahl in einem Bereich auf, so wird auch der Begriff Purpura verwendet. Ihr Aussehen kann dann an einem feinen Ausschlag erinnern (Vanezis 1989, s. 46f).

Das Wort Petechie kommt aus dem Italienischen und bedeutet Blatt- oder Fieberfleck.

Ekchymosen dagegen sind etwas größere, fleckförmig umschriebene Blutungen von mindestens 2-3 mm Durchmesser. Petechien wie Ekchymosen sind oberflächlich, nicht erhaben und können sowohl in der Haut als auch in den Schleimhäuten auftreten (Mattig u. Semmler 2004, Giles u. Williams 1994).

Es wird betont, dass sie manchmal in großer Zahl ausgebildet sind. Sie stehen dann dicht beisammen und können auch konfluieren (Haberda 1927).

Einige Autoren halten Petechien für Kapillarblutungen (Knight 1991, Polson 1973, Jaffe 1994). Dieses blieb jedoch nicht ohne Widerspruch (Henn et. al. 1973).

Die beiden Begriffe werden neben den allgemeinen Beschreibungen wie Blutungen, Blutaustritte, Hämorrhagien, Extravasate, Hyposphagma bevorzugt (Geserick u. Kämpfe 1990).

Als **Hämorrhagien** werden allgemein Blutungen bzw. Einblutungen bezeichnet.

Als **Extravasat** wird aus einem Gefäß in das Gewebe austretende Körperflüssigkeit (Blutplasma oder Lymphflüssigkeit) bezeichnet.

Flächenhafte Unterblutungen sind größer und ebenfalls oberflächlich und nicht erhaben.

Sugillationen - auch **Hyposphagma**- genannt, sind eher großflächige Blutungen unter der Augenbindehaut.

Dieses stellt ein häufiges und rezidivierendes Symptom dar (Pschyrembel 1990).

Die oben genannten Blutungen verblassen unter Glasspateldruck nicht (allgemeines rechtsmedizinisches Wissen).

Veränderungen an der Haut, die erst nach dem Todeseintritt entstehen, sind von oben genannten Erscheinungen abzugrenzen.

Hierzu gehören die **Totenflecken (Livores)**, die durch Blutverlagerungen im Rahmen der Hypostase hervorgerufen werden und sich als rötlich bis blaulivide Hauterscheinungen der abhängigen Körperpartien bei Verstorbenen darstellen.

Innerhalb der Livores kann es zu linsengroßen oder reiskornartigen Blutungen kommen.

Diese werden als Leichenfleckblutungen oder **Vibices** bezeichnet.

Die Begriffe **petechiale** und **ekchymosenartige Blutung, Punktblutung** oder auch **punktförmige Blutung** beschreiben den Charakter der Stauungsblutung - erlauben jedoch keinen direkten Rückschluss auf deren Genese oder den Entstehungszeitpunkt (vital/postmortal).

Im rechtsmedizinischen Sinne werden in dieser Arbeit **Stauungsblutungen** oder **Stauungsblutaustritte** als punkt- bzw. fleckförmige Blutungen bezeichnet, die durch eine während des Sterbeprozesses hervorgerufene Ruptur von kleinsten Gefäßen im Rahmen einer Einflusstauung entstehen.

1.1.2. Diagnostisches Gewicht

Bei dem Befund „petechiale Blutungen“ handelt es sich um einen nicht für eine bestimmte Ursache spezifischen Befund (Bschor 1969, Geserick u. Kämpfe 1990, Knight 1991).

Dieser Befund kann allerdings unter bestimmten Umständen eine hohe Beweiskraft besitzen.

„Er beweist zumindestens, dass zum Zeitpunkt des Todes eine bedeutende Blutstauung in den Gefäßbezirken des Kopfes bestand“ (Haberda 1927), die unter anderem durch einem körperlichen Angriff im Halsbereich gekommen sein könnte (Bschor 1969).

Die herausragende Bedeutung der Lokalisation muss unterstrichen werden, besonders an serösen Oberflächen seien sie unspezifisch (Hood et al. 1988, Knight 1996).

Im geschichtlichen Verlauf (dazu auch Böhmig 1930) finden sich zwei bekannte Lehrstücke:

1. Die von Tardieu beschriebenen Stauungsblutungen liegen im Thymus bzw. subpleural.

Heute kennen wir diese als Charakteristikum beim plötzlichen Kindstod (70% der Fälle (Knight 1991)). Damals galten Sie als sicheres Zeichen für Kindstötung (Knight 1991) bzw. Asphyxie (Camps et al. 1976, Shapiro 1955).

Petechiale Blutungen der Lid- und Bindehäute seien jedoch beim plötzlichen Kindstod untypisch (Kleemann 1997).

Bei Neugeborenen stellen sie dagegen einen häufigen geburtstraumatisch bedingten Befund dar.

2. Hinsichtlich der juristischen Bedeutung zur Be- oder Entlastung Angeklagter sei auf den Fall „Hetzel“ (Prokop1970) verwiesen.

Die Beweiskraft des Befundes „petechiale Blutungen“ wird durch den Zuwachs an differenzierten Erkenntnissen über das Auftreten und den Entstehungsmechanismus zunehmend eingeschränkt.

Ob eine „erfolgte Reanimation“ zu einer weiteren Einschränkung ihrer Beweiskraft führen muss, ist noch nicht ausreichend erforscht.

1.1.3. Vorkommen von petechialen Blutungen

Stauungsblutungen im Bereich der Lid- und Bindehäute treten in Assoziation mit verschiedenen Todesursachen auf und sie entstehen in den meisten Fällen während des Sterbeprozesses, können aber auch postmortal sowie auch bei Lebenden (beispielsweise bei starken Hustenanfällen, Geburtsvorgängen u.a) auftreten.

Die postmortalen Entstehungsmöglichkeiten von petechialen Blutungen stehen außer Frage (Prokop 1970, Reh und Haarhoff 1971, Stiebler und Maxeiner 1990).

Schwierig ist die Abgrenzung von zu Lebzeiten bzw. agonal entstandenen Petechien (Knight 1991).

Eine umfassende Untersuchung über das Vorkommen von petechialen Blutungen an 1576 Verstorbenen unternahm Prokop und Wabnitz 1970.

Zur Übersicht sind die Obduktionsergebnisse verschiedener Untersucher in zwei Tabellen dargestellt.

Dabei zeigt sich, in welchem breitem Spektrum von Todesursachen und mit welcher Häufigkeit petechiale Blutungen festgestellt wurden. Es sind ausschließlich Petechien in Lid- und Bindehäuten aufgeführt.

Tabelle 1:

Ursachen, die sowohl bei Toten als auch bei Lebenden zu petechialen Blutungen an Lid- und Bindehäuten führen können:

(Angaben aus der recherchierten Literatur)

Bei Todesfällen	Bei Lebenden
Strangulation , Gewalt im Bereich des Hals	Entbindung (Presswehen)
Plötzlicher Herztod	Hustenanfälle
Kohlenmonoxidvergiftung	Erbrechen
Intoxikation	bei Säuglingen (ausgelöst durch den massiven Druckanstieg wie z.B. beim Schreien)
Ertrinken	
Erschütterungen , Schütteltrauma	
Sturz	
Sepsis	
Lungenembolie	
Stromtod	
Schussverletzung	
Traumatische Thoraxkompression	
Zentraler Tod	
Hämorrhagische Diathese	

Tabelle 2:**Häufigkeit von Augenbindehautblutungen bei verschiedenen Todesursachen**

(prozentuale Angaben bei Untersuchungen durch verschiedene Autoren)

Todesursache	Häufigkeit (%)	Autor
Erwürgen, Erdrosseln	100	Bschor, Prokop u. Wabnitz, Wolff
	93,4	Haarhof
Erhängen	34	Prokop u. Wabnitz
	66	Bschor
	64,9	Lünenbürger
	52	Laiho et al.
	20-30	Reuter
	10	Martineck
Thoraxkompression	25-100	Prokop u. Wabnitz (je nach Studie)
	92,9	Geserick u. Kämpfe
Ertrinken	13	Bschor
	3,8	Prokop u. Wabnitz
	4,1	Rao
	8,5	Geserick
Plötzlicher Herztod	4,3	Prokop u. Wabnitz
	12	Bschor
CO-Vergiftung	2,3	Prokop u. Wabnitz
Aspiration/ Bolustod	10	Prokop u. Wabnitz
	12	Bschor
Zentraler Tod	7,9	Prokop u. Wabnitz

Prokop und Wabnitz 1970 konnten bei 450 Lebenden an Lid- und Bindehäuten nach Entbindungen in 22,5%, nach Erbrechen in 0,8%, nach Hustenanfällen in 3% der Fälle petechiale Blutungen vermerken.

Stauungsblutungen können auch bei Sepsis und einigen inneren Erkrankungen in Korrelation mit Störungen der Blutgerinnung wie auch bei Anstrengungen in großer Höhe auftreten.

Zu ähnlichen Beobachtungen bei Neugeborenen wie bei Prokop und Wabnitz kamen auch

Shapiro 1955 und Brinkmann 1978. Die petechialen Blutungen treten dann offensichtlich sowohl bei der Mutter als auch bei dem Kind auf.

So konnten Polly und Stickler (1961) 250, Eidam et al. (1987) 78 Neugeborene dahingehend untersuchen. Sie kamen zu folgenden übereinstimmenden Ergebnissen:

bei 78 Neugeborenen, die nicht durch Kaiserschnitt zur Welt kamen, wurde beobachtet, dass an den Konjunktiven in 28% und an den Lidhäuten in 49% der Fälle petechiale Blutungen festgestellt werden konnten (Eidam et al. 1987).

Diese kamen besonders bei Kindern mit höherem Gewicht vor.

Petechiale Blutungen seien daher bei den Neugeborenen kein pathologisch auffälliger Befund und ließen deshalb keine Rückschlüsse auf Gewalteinwirkung zu (Haberda 1927).

Hinweise zu ihrer Entstehung bzw. Einflussfaktoren sind hingegen rar. Lediglich bei Maxeiner (1997) finden sich Alter und Konstitution als Einflussgrößen.

Entscheidende Faktoren für das Auftreten der Stauungsblutungen im Gesicht sind aber auch der Körperbau und die damit zusammenhängende Ausdehnung der Livores.

1.1.4. Lokalisation der petechialen Blutungen

In der Literatur besteht über das Auftreten von petechialen Blutungen eine weitgehende Übereinstimmung (Haberda 1927, Ponsold 1967, Polson 1973, Camps 1976, Vanezis 1989, Geserick und Kämpfe 1990, Knight 1991).

Häufig findet man Sie in den Bindehäuten der Lider, besonders in den Übergangsfalten, seltener am Augenweiß selbst. (Haberda 1927)

Also dort wo zartes, lockeres Gewebe der Haut wenig Widerstand entgegensetzen kann.

Bei Geserick und Kämpfe (1990) kommt dieser Lokalisation (Conjunctiva bulbi et palpebrae) bei der Suche nach Stauungsblutungen die entscheidende Bedeutung zu. Sie stehen bei allen Untersuchern im Vordergrund- so auch bei Reh und Haarhoff (1975).

Weiterhin beschreiben diese Autoren petechiale Blutungen an der Lidhaut, der gesamten Gesichtshaut und hinter den Ohrmuscheln. Man findet sie auch am behaarten Kopf (Vanezis 1989).

Sie können innerlich auch an den serösen Häuten der Brustorgane, der Lunge und des Herzens (Haberda 1927) sowie an der Mundschleimhaut vorkommen. Eine Aufschlüsselung nach

unterschiedlichen Lokalisationen und nach Todesursachen findet sich bei Kleemann (1997). Neben der Lokalisation finden auch die Anzahl und Stärke der Stauungsblutungen ihre Bedeutung (Geserick und Kämpfe 1990, s.75).

1.1.5. Zyanose und Stauungsblutungen

Eine zu Lebzeiten bestehende blau – violett livide Verfärbung der Haut und Schleimhaut wird im allgemeinen als Zyanose bezeichnet. Sie wird hervorgerufen durch einen abnorm erhöhten Gehalt an reduziertem Hämoglobin im Kapillarblut.

1923 haben Lundsgaard und van Slyke aufgezeigt, dass es zu einer Zyanose kommt, wenn die absolute Menge an reduziertem Hämoglobin mindestens 5g/dl beträgt.

Ursächlich kommen eine mangelhafte zentrale Beladung des Hämoglobins oder aber ein vermehrter peripherer Verbrauch in Frage.

Nur bei ausreichender Füllung des oberflächlichen Venenplexus ist die Zyanose äußerlich sichtbar (Gordon und Turner, 1951).

Einfluss auf den Befund der Zyanose haben somit einerseits die Beschaffenheit des Blutes sowie auch die Menge des Blutvolumens der Haut. Schon während der Agonie mit allmählichem Sistieren des Kreislaufs kommt es zu hypostasebedingten Umlagerungen des Blutvolumens. Durch die im Zuge der Schwerkraft vermehrt mit Blut gefüllten abhängigen Hautpartien kann ein Zyanose ähnliches Bild vorgetäuscht werden- beispielsweise im Gesicht bei Bauchlage(Hofmann 1876, Haberda 1927).

Sowohl die Zyanose als auch die Stauungsblutungen im Kopfbereich sind aber höchstens als zusätzlich beweisend für die Diagnose des Todes durch Erstickung zu werten, da diese Symptome ebenso als Zeichen einer oberen Einflusstauung wie z.B. beim Rechtsherzversagen oder Spannungspneumothorax zu finden sind bzw. sich postmortal durch Kopftieflage einstellen können.

Beide Befunde sind umso ausgeprägter, je massiver die venösen Blutleiter des Halses gedrosselt wurden, ohne dass die arterielle Blutzufuhr des Gehirns unterbrochen wurde.

Maxeiner rät von der Verwendung des Begriffs Zyanose überhaupt ab, da auch ausgeprägte Zyanosen und Stauungen durch Umlagerung und andere Manipulationen am Leichnam vollständig zum Verschwinden zu bringen seien (Camps 1976).

1.2. Stauungsblutungen und Ihre Entstehung

1.2.1. Pathophysiologie

Die Pathogenese der Stauungsblutungen konnte bisher nicht ganz geklärt werden (Luke 1971). Insbesondere konnte die spezielle Lokalisation der Petechien an Lid- und Bindehäuten bisher nicht erklärt werden (Sperry 1993). Zum besseren Verständnis der Entstehungsbedingungen ist die örtliche Hämodynamik von Interesse (Bschor 1969). Winkelhofer hat dieses im Jahre 1998 in seiner Arbeit zu diesem Thema in ausführlicher Form dargestellt.

1.2.2. Anatomische Grundlagen

Die Augenlider bilden sich aus zwei Hautfalten, die sich schützend über das Augenweiß legen. An der Innenseite der Lider finden sich die subcutane Schleimhaut und die Fixierung der Bindehaut (Konjunktiva), außen liegt die Epidermis. (Rohen 1977).

Die Augenlider und die Konjunktiven werden arteriell sowohl von Ästen der A. carotis externa als auch von der A. carotis interna versorgt. Die venöse Versorgung der beiden erfolgt über Äste der Vena jugularis interna, die der Konjunktiven über den Sinus cavernosus (Rohen 1977, Duke et al.1961).

1.2.3. Pathomechanismus

Ursprünglich bestand die Annahme, dass petechiale Blutungen ausschließlich durch Sauerstoffmangel entstünden.

Für diese Annahme gibt es jedoch heute keine Vertreter mehr, denn die Annahme, dass nur eine Asphyxie petechiale Blutaustritte im Kopfbereich nach sich zieht, ist irrig (Bschor 1969, Böhmig-Rostock 1930, Knight 1996 und Maxeiner 1997).

Durch einen verminderten venösen Abfluss und/oder erhöhten arteriellen Druck kommt es letztendlich zu einem mechanischen Gefäßschaden (Ponsold 1967, Bschor 1969, Camps 1976, Cottier 1980, Rao und Wetli 1988, Geserick und Kämpfe1990, Knight 1996, Ely und Hirsch 2000).

Es wird angenommen, dass eine zusätzliche Beeinträchtigung der Gefäßwand – neben der rein mechanischen Komponente - auch durch Sauerstoffmangel im Rahmen eines Erstickungsvorganges hervorgerufen wird (Shapiro 1955, Rao und Wetli 1988, Geserick und Kämpfe 1990).

Generell entstehen Stauungsblutungen im Drainagegebiet vor einer venösen Stauung. Einerseits kann dieses das gesamte Gebiet der oberen Hohlvene sein- wie beispielsweise beim Rechts Herzversagen (Rao und Wetli 1988), andererseits kann aber auch nur das Areal oberhalb einer Drosselmarke betroffen sein.

Manche Autoren (Walcher 1943, Bschor 1969) erklären die Tatsache, dass Stauungsblutungen besonders häufig im Bereich der Schleimhäute der Konjunktiven entstehen, dadurch, dass in dem lockeren Gewebe der fehlende Gegendruck eine Extravasation zusätzlich erleichtert.

Andere Autoren (Guerci et al. 1985) erklären das bevorzugte Auftreten von Stauungsblutungen im Augenbereich eher durch einen retrograden Druckaufbau innerhalb der klappenlosen Vertebralvene.

Als weitere Komponente beim Entstehungsmechanismus von Petechien wird die Katecholaminausschüttung genannt, die zur Erhöhung des arteriellen Blutdruckes führt (Jarosch 1972).

Weitere Einflussfaktoren für die Entstehung von Stauungsblutungen können das Alter, der Body-Mass-Index (BMI), die Beschaffenheit der Gefäßwand, der Einfluss von Pharmaka und Toxinen, vorhandene Erkrankungen, eventuell durchgeführte Reanimationsmaßnahmen u.a. sein.

Generell gelten heute die venöse Stauung und die arterielle Hypertension als wesentliche Pathomechanismen zur Ausbildung fazialer petechialer Blutungen (Jarosch 1972).

Durch Druck auf den Hals oder Thorax wird der venöse Rückfluss bei ganz oder zumindest teilweise erhaltenem arteriellen Zustrom unterbunden.

Dadurch setzt sich der arterielle Druck in die venösen Schenkel der Kapillaren und in die Venen fort (Luke 1967, Müller 1953, Ponsold 1967, Prokopp 1970, Rao und Wetli 1988).

Somit kommt es zur Überschreitung des physiologischen Kapillardruckes von ca. 10cm Wassersäule und schließlich zum Zerreißen der Gefäßwand mit Blutaustritten (Bschor 1969).

Sowohl die intrathorakalen Blutungen als auch die Stauungsblutungen im Kopfbereich sind Rhexisblutungen. (=Blutungen infolge Gefäßzerreißen).

Auch bei einem starken thorakalen Druckanstieg, wie er z.B. bei massiven Hustenanfällen auftritt, kann es- bedingt durch den gesteigerten Arterien- und Venendruck (bis zu ca. 300mmHG)- zu conjunctivalen Blutaustritten kommen.

Ob subconjunctivale Petechien im Zusammenhang mit Reanimationsmaßnahmen auftreten, ist nicht ganz klar. Härm und Rjas berichteten über 21 erwachsene Patienten mit natürlichen Todesursachen, bei denen eine lange andauernde Reanimation durchgeführt wurde. In keinem Fall wurden subconjunctivale Blutungen festgestellt.

Hood et al. berichten über 4 Todesfälle nicht natürlicher Art, bei denen lange andauernde Reanimationsmaßnahmen durchgeführt wurden und ausgeprägte conjunctivale Petechien vorhanden waren. Nach Meinung der Autoren traten diese als Folge der Wiederbelebungsversuche auf. Es wird vermutet, dass es bei den Verstorbenen als Folge des Herz-Kreislaufstillstandes zu einer hypoxischen Schädigung der Gefäßwände kam, und dass es durch die Reanimationsmaßnahmen gelang, für eine geraume Zeit einen ausreichenden Blutzufluss herzustellen.

Als Folge der Schädigung der Gefäßwände soll es dann zur Entstehung der Stauungsblutungen gekommen sein (Kleemann (Zeitschriftenbeitrag)).

1.2.4. Zeitliches Auftreten von Stauungsblutungen

Hinsichtlich der Frage, wie lange ein Stauungssyndrom bestehen muss um entsprechende Blutaustritte hervorzurufen, wurden zahlreiche Experimente durchgeführt.

Bislang jedoch konnte kein eindeutiges Ergebnis erzielt werden.

In der Literatur wird der Zeitbedarf für das Entstehen petechialer Blutungen mit einer Zeitspanne zwischen mehreren Sekunden und Minuten angegeben.

Jarosch führte zu diesem Thema im Jahre 1972 Saugglockenversuche durch und beschrieb ein Zeitintervall von 3 bis 5 Minuten. Hierbei gab es sowohl individuelle als auch topische Unterschiede (Petechien traten z.B. an der Stirnhaut früher auf als an der Wangenhaut).

Als der Sog an den Konjunktiven ausgeübt wurde, zeigten sich erst nach 5 Minuten deutliche Ekchymosen.

Bei anderer Methodik zeigten sich im Tierversuch nach 90 Sekunden erste feinste Petechien (Madea u. Grellner, 2002).

Der Rumpel-Leede-Test bedarf dagegen 5 bis 15 Minuten, bis er positiv ist und Petechien aufweist (Herold 2006).

Dieser Test wird zur Überprüfung der Kapillarresistenz durchgeführt. Diese ist von der Gefäßfunktion und von der Zahl und Funktion der Thrombozyten abhängig.

Das Prinzip des Tests beruht darauf, dass mit einer Blutdruckmanschette, die um den Oberarm des Patienten gelegt und gestaut wird, 5 Minuten lang Druck erzeugt wird.

Dieser Druck liegt 10mmHg über dem diastolischen Blutdruck.

Nach dem Entfernen der Manschette untersucht man unterhalb der Stauung auf Petechien. Treten Stauungsblutungen auf, ist dies ein Hinweis auf eine Kapillarstörung und auch auf Thrombozytopenien (Pschyrembel 254. Auflage s. 1051).

Im Gegensatz zum Rumpel- Leede-Test beobachtete Pedersen 1966 bei einer Hustensynkope das Auftreten von Petechien bereits nach 16 bis 17 Sekunden, nämlich der Zeit, bis der Druck in der V.brachialis sich bis auf den erhöhten intrathorakalen Druck gesteigert hatte.

Bschor (1969) gibt als untere zeitliche Grenze 10 bis 20 Sekunden an, denn bei einer venösen Stauung bedarf es in etwa dieser Zeitspanne, bis es zur Auffüllung der Gefäße im Kopfbereich kommt.

Auf mögliche individuelle Unterschiede verweist Jarosch (1972).

So können hämatologische und kardiovaskuläre Vorschädigungen die angegebenen Zeiträume verkürzen.

Bei kurzzeitigen intracapillären Druckerhöhungen (bis ca.300mmHg), zum Beispiel durch Hustenanfälle, Erbrechen oder Presswehen, reichen wenige Sekunden aus, um das Auftreten von Stauungsblutaustritten zu beobachten (Bschor 1969, Sharpy – Schafer EB 1953).

1.2.5. Totenflecke und Vibices

Totenflecke bilden sich nach Sistieren der Blutzirkulation in den betroffenen Körperpartien aus. Sie sind sichere Todeszeichen und können je nach Intensität, Farbe und Wegdruckbarkeit Hinweise auf das Leichenalter, auf eine Intoxikation oder auf einen stärkeren Blutverlust geben. Im Rahmen der Hypostase kommt es zur Ansammlung des Blutes in den Kapillaren und Blutgefäßen (Forster u. Ropohl 1986) und somit zur Bildung sichtbarer Totenflecke.

Es kommt zu Aussparungen in den Totenflecken im Bereich der aufliegenden Stellen, wenn der Auflagedruck im Gewebe höher ist als der intravasale hydrostatische Druck.

Die Eindickung des Blutes ist die Folge einer postmortal zunehmenden Plasmaextravasation .

Die Möglichkeit zu einer Verschiebung des Blutes innerhalb der Gefäße - etwa durch Umlagerung des Leichnams - nimmt ab.

Erst wesentlich später kommt es im Rahmen der Autolyse durch Hämolyse und Hämoglobindiffusion in das umliegende Gewebe zu einer absoluten Fixierung der Livores, das heißt, dass sich diese dann auch durch eine spätere Umlagerung des Leichnams nicht mehr verschieben oder auflösen lassen. Die postmortale Entstehung der Totenflecken beginnt bereits in der ersten Stunde. Etwa eine Stunde nach dem Tod beginnen die Livores bei ihrer Entstehung

zu konfluieren .Zu ihrer vollständigen Ausprägung kommt es nach etwa 6-12 Stunden. Während dieser Zeit sind sie noch verschiebbar, d.h. sie können sich nach Umlagern des Leichnams in den abhängigen Partien wieder ausbilden, denn das Blut sammelt sich in den Gefäßen zunächst nur locker und ist somit leicht aus den Gefäßen zu verschieben.

Erst nach etwas mehr als 12 Stunden kommt es zu ihrer vollkommenen Fixierung (Henßge u. Madea 2004).

Innerhalb der Totenflecken kann es zu hypostasebedingten Leichenfleckblutungen - sogenannten Vibices- kommen.

Vibices: (synonym. Stauungstotenflecke) sind flohstichartige, bis stecknadelkopfgroße Blutpunkte innerhalb der Totenflecken und entstehen durch intracutane hypostatische Berstungsblutungen.

Durch ihre Beschreibung lässt sich ableiten, dass es zu einer schwierigen Differenzierung gegenüber den *vitalen* Punktblutungen (Petechien) kommen kann. Sie können leicht falsch gedeutet werden.

Punktförmige Hautblutungen im Gesicht bei Bauchlage bzw. Kopftieflage können durch einen Blutstau nach dem Tode verursacht sein. Postmortale Blutaustritte und Blutstau zu Lebzeiten können selbstverständlich in einigen Fällen auch gleichzeitig vorliegen, z.B. bei einem Angriff im Bereich des Halses und bei Bauchlage des Toten. Wichtig ist daher die Dokumentation bei der Ausstellung des Leichenschaucheines und die Obduktion. Bereits von Hoffman (1876) vermutete eine Entstehung der Vibices durch postmortale Gefäßrupturen im Rahmen der Verschiebung des Blutes.

In histologischen Untersuchungen bekräftigte Werneburg (1938) die These über die Entstehung der sogenannten „Rhexisblutungen“. Dietz (1967) beschreibt sie als „Berstungs- oder Durchwanderungsblutungen ... , die im Laufe der Senkungsblutfülle dem Druck der Blutsäule nicht mehr standhalten“.

„Besonders zahlreich sollen sie im Bereich von Brust- und Bauchhaut vorkommen“ (Merkel u. Walcher 1945). Als Grund hierfür wurden die dortigen anatomischen Gewebeeigenschaften genannt (Hellerich et al. 2001).

Als genereller Befund bei der Sektion kommen die Rhexisblutungen bei unterschiedlichen Todesursachen vor. So fand Mittmeyer (1971) Rhexisblutungen bei 7,4% von insgesamt 1023 Sektionen heraus. Sie wurden gehäuft bei Todesursachen mit einer erhöhten Einflusstauung im oberen Thoraxbereich und bei Bauchlage beobachtet.

Weiterhin fand sich eine Korrelation zwischen der Ausbildung von Stauungsblutungen

und einem erhöhten BMI sowie auch eine stärkerer Ausbildung der Totenflecken. Der Entstehungszeitraum für die Vibices wird auf wenige Stunden postmortem geschätzt, welcher maximal „nach dem Ende der vollständigen Umlagerbarkeit von Leichenflecken ...“, dass heißt 12 Stunden, „anzusiedeln ist“ (Hagenbarth 2003).

1.2.6. Hypostasebedingte Punktblutungen

Bereits Haberda (1898) führte Untersuchungen durch, bei denen die postmortale Entstehungsmöglichkeit von Ekchymosen nachgewiesen wurde.

Sowohl postmortale Ekchymosen als auch vitale Ekchymosen entstehen überall dort, wo es zu einem Anstieg des intravaskulären Druckes mit konsekutivem Anstieg des transkapillären Druckgradienten kommt (Haberda 1898, Hoffmann 1927, Mittmeyer 1971, Reh u. Haarhoff 1975, Betz 1994).

Dieses ist insbesondere im Bereich der Hypostase der Fall.

Besonders schwierig ist die Differenzierung zwischen postmortalen Ekchymosen und vitalen Stauungsblutungen bei Kopftieflage- ebenso auch bei der Gewalteinwirkung am Hals.

Den Vibices liegt der gleiche Entstehungsmechanismus zugrunde.

Häufig wird in der Literatur die Möglichkeit diskutiert, dass es bei Tieflage des Kopfes zur Ausbildung postmortaler Ekchymosen kommt und dass nach Lageänderung des Leichnams sich die Leichenflecke vollständig in die abhängigen Körperpartien verlagern, und dass somit nur die postmortalen Ekchymosen persistieren. Diese werden dann oft als vitale Stauungsblutungen fehlinterpretiert. Dieses dürfte jedoch in der Praxis vielfach kaum relevant sein.

Postmortale Blutaustritte können auch bei Durchtrennungen von Arterien und Venen – insbesondere im hypostatischen Bereich – auftreten. Ebenso kann es postmortal auch zu Blutaustritten aus Wunden in nicht unbeträchtlicher Menge kommen. Eine Anämie des gesamten Leichnams oder von einzelnen Organen tritt jedoch nicht mehr ein.

Ob die bei einer tödlichen Gewalteinwirkung entstehenden Stauungsblutungen mit ähnlichen Punktblutungen verwechselt werden können, die allein durch eine bestimmte postmortale Lagerung des Körpers hervorgerufen werden, untersuchten erneut Reh und Haarhoff (1975). Sie sind zu dem Ergebnis gekommen, dass Stauungsblutungen auch unter hypostatischen Bedingungen allein entstehen können. Dazu wurden die Leichen in unterschiedliche Kopftieflagen bis hin zum Kopfstand gebracht. Nach der Verlagerung der Totenflecken in die abschüssigen Körperpartien traten erst später innerhalb dieser sowohl Leichenflecken, Petechien als auch Ekchymosen in der Gesichtshaut und den sichtbaren Schleimhäuten auf.

Auch Stiebler und Maxeiner (1990) untersuchten hypostasebedingte Extravasate an Leichen, die in Bauchlage oder in nach vorne übergebeugter Position aufgefunden worden waren, Strangulationsfälle ausgenommen. Bei allen Verstorbenen waren Totenflecken an der Vorderseite bzw. im Gesicht ausgebildet und nicht mehr umlagerbar. Von den 149 untersuchten Fällen konnten in 32% (48 von 149) der Fälle vereinzelt äußerliche Punktblutungen im Gesicht und den Konjunktiven nachgewiesen werden - bei Toten in kniender oder sitzender Position sowie in Bauchlage mit relativer Kopftieflage in 40% der Fälle (12 von 22). Der Anteil von Leichen mit stärkerer Befundausprägung von Punktblutungen lag bei der einfachen horizontalen Bauchlage bei 11% (14 von 127).

Auch bei kardialen Todesfällen kam es erwartungsgemäß zu einer Häufung von petechialen Blutungen (Maxeiner 1997, Madea u. Grellner 2002).

Eine weitere Untersuchung über die postmortale Entstehung von Stauungsblutungen unter lokaler Hitzeeinwirkung in den Konjunktiven haben Lignitz et al. (1981) durchgeführt.

2. Material und Methode

2.1. Überblick

In dieser Dissertation wurde die Erfassung und Auswertung aller verwertbaren Protokolle über die äußere Leichenschau sowie aller Sektionsprotokolle aus dem Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg- Eppendorf für das Jahr 2007 vorgenommen.

Die Protokolle wurden unter dem Aspekt von Stauungsblutungen (petechialen Blutungen) im Kopfbereich sorgfältig analysiert.

Das Untersuchungsgut umfasst:

- sämtliche Todesfälle aufgrund von natürlichen Todesursachen mit oberer Einflusstauung.
- Gewalteinwirkung im Bereich des Halses z.B. bei Todesfällen mit Erstickungskomponente bzw. Strangulation.

Im Rahmen dieser Auswertung wurden hauptsächlich punktförmige, scharf begrenzte Blutungen in den Augenbindehäuten und der Haut des Gesichtes berücksichtigt.

Am häufigsten waren Blutungen – wenn auch nur wenige Petechien vorhanden waren- im Bereich der Umschlagfalten der Konjunktiven erwähnt.

Einblutungen in die Haut waren in den meisten Fällen an den Lidern, wenige in der weiteren Umgebung der Augen, an der Stirn, auf dem Nasenrücken, an den Schläfen und in der Gegend des Os zygomaticum lokalisiert.

Zur Differenzierung der Ausdehnung der Petechien in den einzelnen Fällen wurde eine Kategorisierung vorgenommen und zwar in:

- einzeln
- zahlreich bis massenhaft

2.2. Ausschlusskriterien

Bei den Auswertungen wurden alle Fälle ausgeschlossen, bei denen eine Beurteilung der Augenbindehäute und Augenlider nicht mehr möglich war- z.B. bei Verbrennungen, Verbrühungen und bei stark unkenntlichen Leichnamen (z.B. durch multiple Verletzungsmuster), bei denen eine Beurteilung der weiteren Untersuchungsmerkmale nicht mehr möglich war.

Durch starke Fäulniserscheinungen können z.B. Erstickungsbefunde vorgetäuscht, desgleichen aber auch verwischt werden.

So verschwinden namentlich die Ekchymosen infolge der blutigen Imbibition (Durchtränkung der Intima mit Blutgefäßen und Hämoglobin nach dem Tode), die bei der Fäulnis auftritt, und werden damit unkenntlich gemacht (Haberda 1927).

Um falsch negative Befunde zu vermeiden, wie sie durch lange Liegezeit und deren Folgen - nämlich Autolyse und Fäulnis entstehen können-, wurden Fälle ausgeschlossen, bei denen Binde- und Lidhäute nicht mehr zu beurteilen waren.

2.3. Untersuchungsgut

In der Hansestadt Hamburg fungiert das Institut für Rechtsmedizin unter anderem als Leichenhalle „ für alle primär ungeklärten und nicht natürlichen Sterbefälle, d.h. für alle Verstorbenen, die von der Polizei bzw. Staatsanwaltschaft beschlagnahmt werden“.

In Hamburg ereigneten sich im Jahr 2007 17036 Todesfälle (9169 Frauen und 7867 Männer), (Quelle: Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein).

Davon wurden 3300 Verstorbene zu so genannten „ Todesermittlungssachen “ des Hamburger Landeskriminalamtes, die dem Institut für Rechtsmedizin zugeführt wurden.

Alle diese Verstorbenen wurden im Institut für Rechtsmedizin der Universität Hamburg-Eppendorf äußerlich besichtigt.

Bei etwa 15% dieser Verstorbenen wird eine gerichtliche Leichenöffnung (Sektion) angeordnet und durchgeführt.

2712 Berichte (15,9% aller Verstorbenen in Hamburg) waren für diese Studie verwertbar, d.h. die Leichen befanden sich bei der Besichtigung in einem solchen Zustand, dass das Vorhandensein oder nicht Vorhandensein punktförmiger Blutungen in den Konjunktiven und in der Haut des Gesichtes beurteilt werden konnten.

Die Todesursachen in diesen Fällen waren allein durch die äußere Besichtigung keines falls sicher zu klären. Sie standen nur nach Sektion eindeutig fest.

Die entsprechenden Berichte wurden von 19 unterschiedlichen Untersuchern verfasst.

Folgende Unterlagen standen letztthin zur Auswertung zur Verfügung: Protokoll der äußeren Leichenschau, sog. vorläufige Todesbescheinigung (bezüglich Reanimationsmaßnahmen), Reanimationsprotokoll (soweit vorhanden), Einsatzbericht bezüglich polizeilicher Maßnahmen, Sektionsprotokoll (soweit vorhanden).

2.4. Erhebungsbogen und Auswertung

Anhand eines Erhebungsbogens wurden für die Auswertung relevante Angaben aus den Fallakten zusammen getragen.

Allgemeine Angaben:

- Geschlecht des Verstorbenen
- Lebensalter
- Körpergröße
- Körpergewicht

Spezielle Angaben:

- Todesursache
- Todesart
- Reanimation ja/nein
- Leichenflecken im Gesicht
- Gesichtszyanose
- BMI (Body- Mass- Index)

Petechien:

- Auftreten der Petechien
- Lokalisation der Petechien

Zustand der Leichen:

- keine Fäulnis
- beginnende Fäulnis
- Fäulnis

2.5. Analyseverfahren und Angabenbeschreibung

2.5.1. Allgemeine Angaben

Aus den Auswertungsprotokollen wurden allgemeine Informationen wie die laufende Nummer einer Akte (Leichenschaunummer und Sektionsnummer), Geschlecht und Lebensalter des Verstorbenen, Größe und Körpergewicht sowie der Zustand der Leiche gewonnen.

- bei allen 2712 Verstorbenen war eine Geschlechtsbestimmung möglich.
- das genaue Lebensalter war bei 2692 Verstorbenen bekannt.
- bei 18 männlichen und 2 weiblichen Verstorbenen konnte das Alter nicht ermittelt werden.
- Die Körpergröße wurde für 2651 Verstorbene angegeben.

Das Durchschnittsalter bei den männlichen Verstorbenen beträgt 60,6 Jahre und bei den weiblichen 67,6 Jahre.

Tabelle 3:

Geschlechts- und Altersverteilung (in Jahren) im Gesamtkollektiv (n=2692)

Alter	0-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-80	81-90	90- <
Männer	10	22	53	109	231	312	455	352	182	34
Frauen	6	8	22	48	86	109	148	227	214	64
Gesamt	16	30	75	157	317	421	603	579	394	98

Todesfälle mit Altersbestimmung im Jahr 2007 = 2692 Verstorbene, davon sind 1760 (65,4%) männlich und 932 (34,6%) weiblich.

2.5.2. Spezielle Angaben und Analyseverfahren

Aus den Protokollen der Fundortberichte (äußere Leichenschau) wurden die Angaben über die Lage des Leichnams beim Auffinden und während der ersten Untersuchungen vor Ort dokumentiert.

Daraus wurden spezifische Punkte entnommen und ausgewertet.

2.5.2.1. Angaben zu den sichtbaren Veränderungen an den Verstorbenen

Die Beschreibungen aus den äußeren Leichenschauberichten und Sektionsprotokollen wurden getrennt voneinander übertragen.

Es wurde nach Angaben über Leichenflecken im Allgemeinen und speziell im Bereich von Kopf, Gesicht und am Hals gesucht.

Weiterhin wurde das Auftreten von flächenhaften Blutungen und Vibices protokolliert.

Die Schilderungen über das Auftreten von Stauungsblutungen im Lidbereich, in den Lid- und Augenbindehäuten, im Bulbus-, Gesichts-, Kopf- und Halsbereich wurden ebenfalls berücksichtigt.

Im Verlaufe dieser Arbeit wurde das Auftreten von petechialen Blutungen in die Ober- und Unterlider unter dem Begriff Auftreten von petechialen Blutungen im Bereich der Augenlider zusammengefasst.

Die Leichenschau findet anhand halbstandardisierter, in der Rechtsmedizin allgemein anerkannter und umgesetzter Richtlinien statt.

2.5.2.2. Lokalisation und Auftreten von Petechien

Das Vorhandensein oder Fehlen von Stauungsblutungen im Kopfbereich wurde dokumentiert.

Der vom Gerichtsmediziner beschriebene Ausprägungsgrad wurde semiquantitativ mit einer Ziffer belegt:

Keine Petechien = 0

vereinzelt auftretende Petechien = 1

zahlreich bis massenhaft auftretende Petechien = 2

Die Lokalisation der Stauungsblutungen im Gesichtsbereich wurde untersucht.

Dazu gehören:

die Konjunktiven, Lidhäute, Gefäßzeichnung der Augenbindehäute, Gesichtshaut, Lippen, Mundschleimhaut sowie der Bereich hinter den Ohren.

Ebenfalls erfasst wurde das Vorhandensein oder Fehlen von Verletzungen am Hals (z.B. Kratzer, Schürfwunden, Strang – und Drosselmarken).

2.5.2.3. Weitere spezielle Angaben

- **Gesichtszyanose**
Violette bis bläuliche Verfärbungen der Haut (meistens im Gesicht), der Schleimhaut und der Lippen wurden dokumentiert oder als nicht vorhanden erfasst.
- **Reanimation**
Über durchgeführte Reanimationsmaßnahmen konnten zum größten Teil Informationen aus den von den hinzugezogenen Notärzten ausgestellten Formularen „Vorläufige Bescheinigung des Todes“ sowie den Notarztprotokollen entnommen werden.
Weiterhin konnten aus eindeutigen Befunden (Defibrillationsmarken, venöse Zugänge, Tubus u.a.) Rückschlüsse auf Art und Umfang der Reanimationsmaßnahmen gezogen werden.
- **Body Mass Index (BMI)**
Der Body - Maß – Index wurde für alle 2651 Verstorbenen ermittelt, denen Körpergröße und Körpergewicht vorlagen.
Der BMI errechnet sich nach der Formel:
$$\text{BMI} = \frac{\text{Körpergewicht}}{(\text{Körpergröße in m})^2}$$

Einheit des BMI ist demnach kg/m^2
- **Todesursache**
Die Todesursachen wurden in 14 Rubriken aufgeteilt:
 - Kardialer Tod
 - Ertrinken
 - Ersticken
 - Erhängen
 - Stumpfe Gewalteinwirkung
 - Sturz
 - Alkoholintoxikation
 - Drogen -u. Medikamentenintoxikation
 - Tod durch Schussverletzung
 - Sepsis
 - Pneumonie
 - Verkehrsunfall
 - zentraler Tod
 - nicht geklärt
- **Todesart**

Für die Todesart existieren drei Rubriken

- natürlicher Tod
- nicht natürlicher Tod (Unfall, Suizid, Tötungsdelikt)
- Todesursache ungeklärt

2.5.2.4. Zustand der Verstorbenen

Der Zustand der Verstorbenen wurde unter Berücksichtigung der vorliegenden Leichenveränderungen in:

- keine Fäulnis
- beginnende Fäulnis
- bereits eingetretene Fäulnis

unterteilt.

2.6. Statistische Auswertung und Textverarbeitung

Die Textverarbeitung und die statische Auswertung der gewonnenen Daten für diese Arbeit erfolgte am Personalcomputer mit der Hilfe des Textverarbeitungsprogramms Word und dem Tabellenkalkulationsprogramm Excel der Firma Microsoft.

Die Diagramme und Tabellen zur Aufklärung der gewonnen Daten wurden ebenfalls mit Excel durchgeführt. Die Darstellung der Diagramme erfolgte zur besseren Übersicht in Säulenform.

3. Ergebnisse

3.1. Allgemeine Ergebnisse

Ingesamt wurden für diese Arbeit die Protokolle von 2712 Verstorbenen ausgewertet.

3.1.1. Verteilung nach Geschlecht

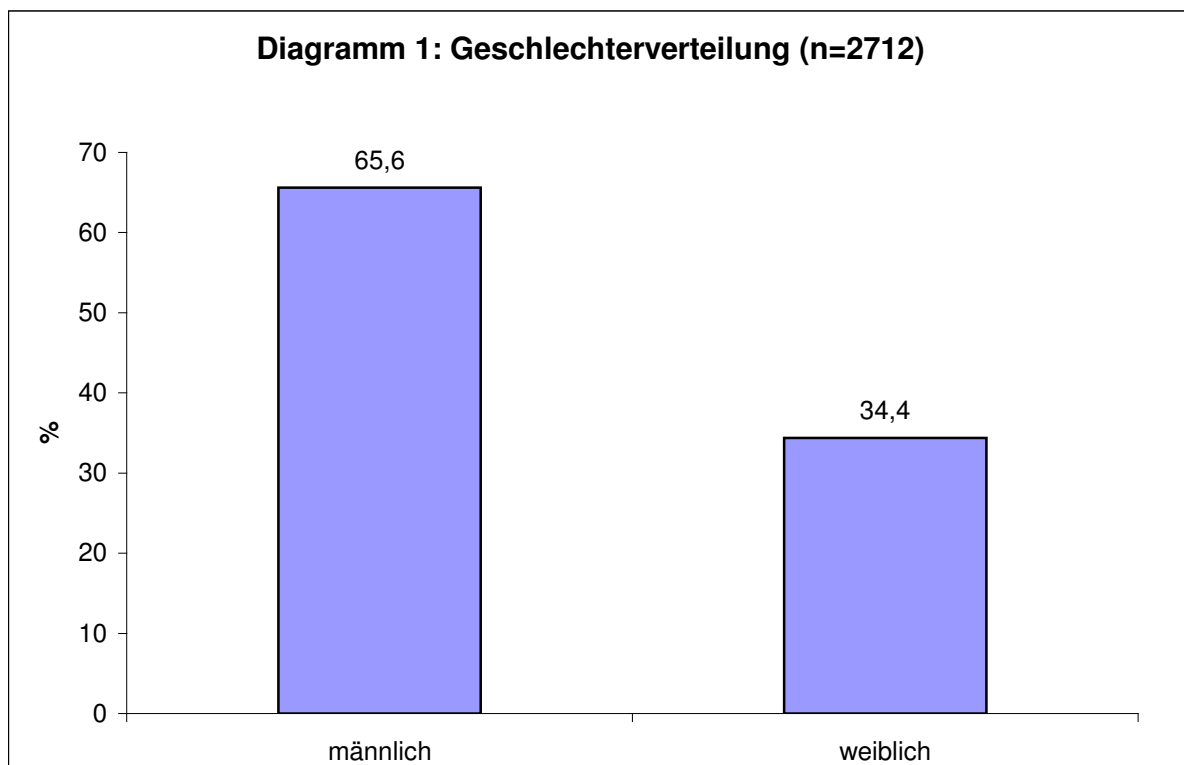


Diagramm 1 zeigt die prozentuale Geschlechterverteilung der untersuchten Probanden.

Hier überwiegt das männliche Geschlecht mit 65,6 %, wobei 34,4 % der Verstorbenen weiblich waren.

3.1.2. Altersverteilung

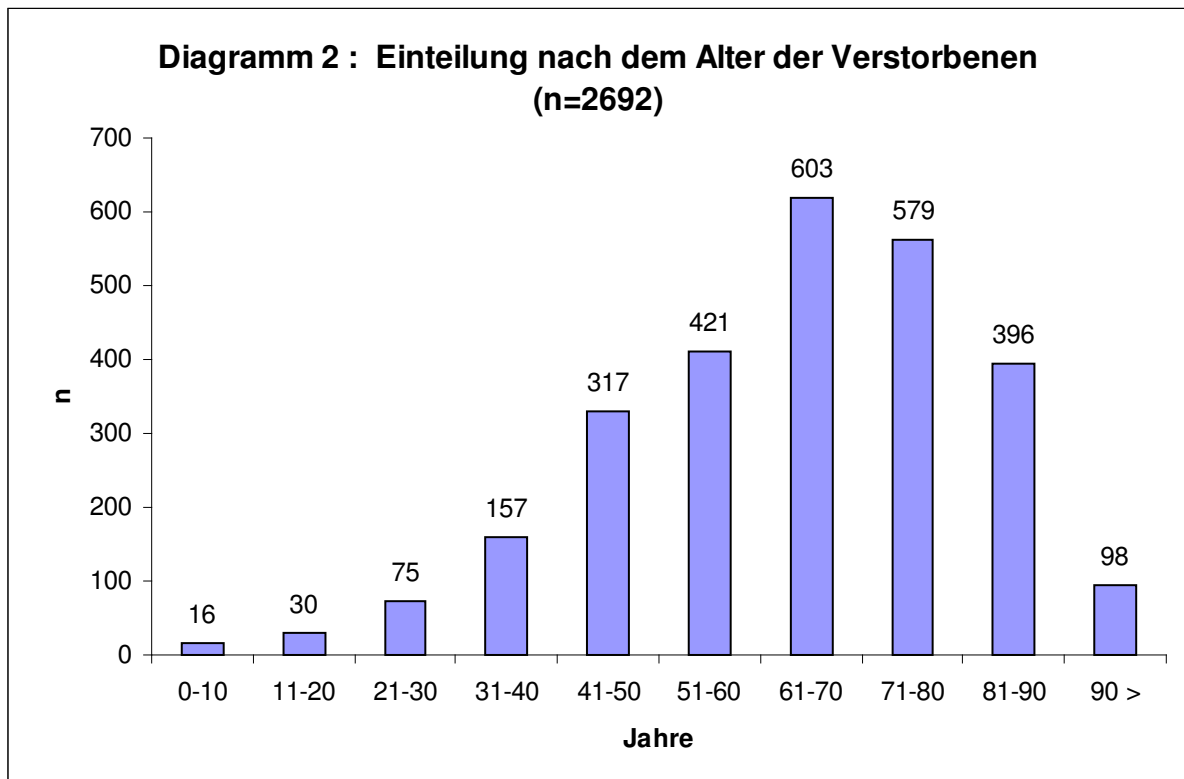


Diagramm 2 zeigt die Altersverteilung im Untersuchungsgut.

Der Gipfel liegt mit 603 Verstorbenen zwischen dem 61-sten und 70-sten Lebensjahr.

3.1.3. Zustand der Verstorbenen

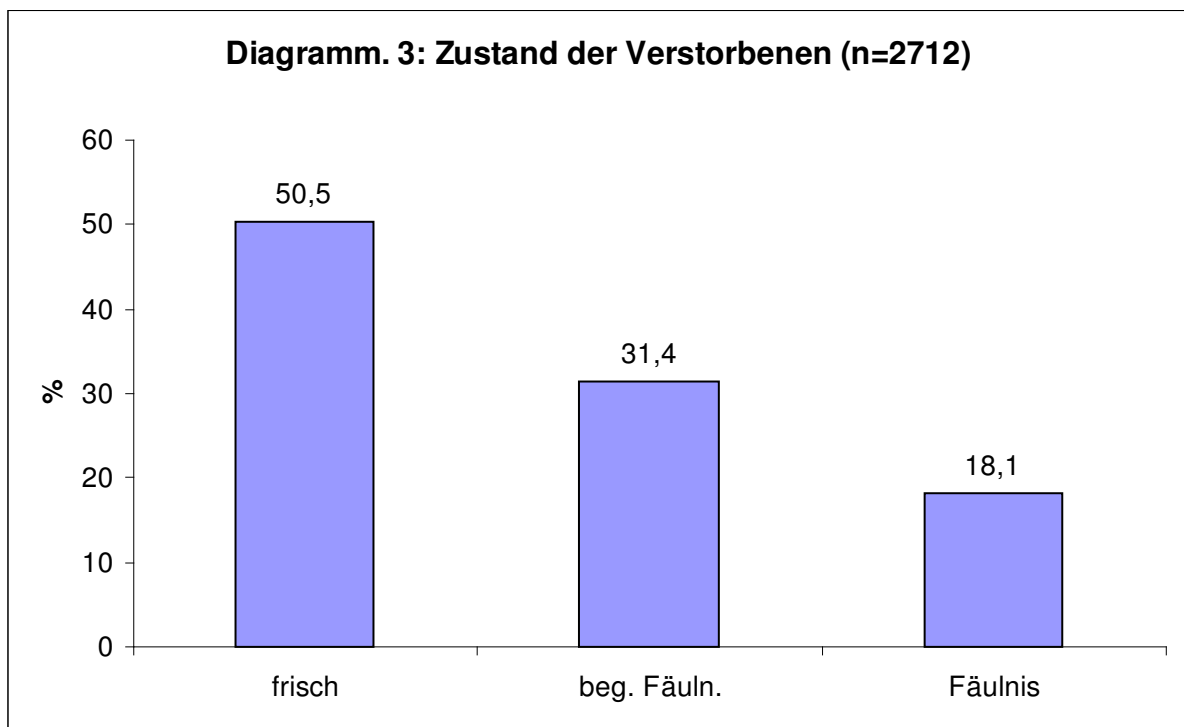


Diagramm 3 zeigt die Einteilung in verschiedene Grade der Leichenzersetzung.

Unterteilt wurde in frischer Leichenzustand, beginnende Fäulnis und Fäulnis.

1370 Verstorbenen (entspricht 50,5%) waren in einem frischen Leichenzustand, gefolgt von 852 Verstorbenen (entspricht 31,4%) mit beginnender Fäulnis und 490 Verstorbenen (entspricht 18,1%) mit Fäulnis.

3.2. Spezielle Ergebnisse

3.2.1. Häufigkeit von Stauungsblutungen

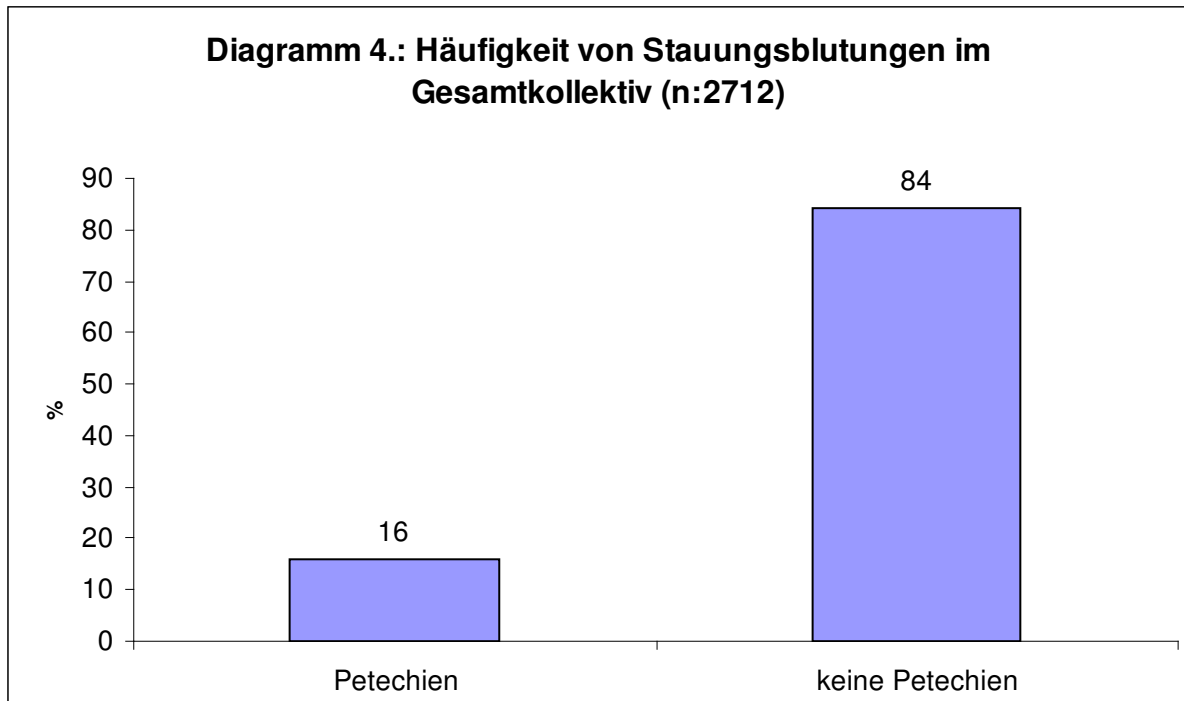
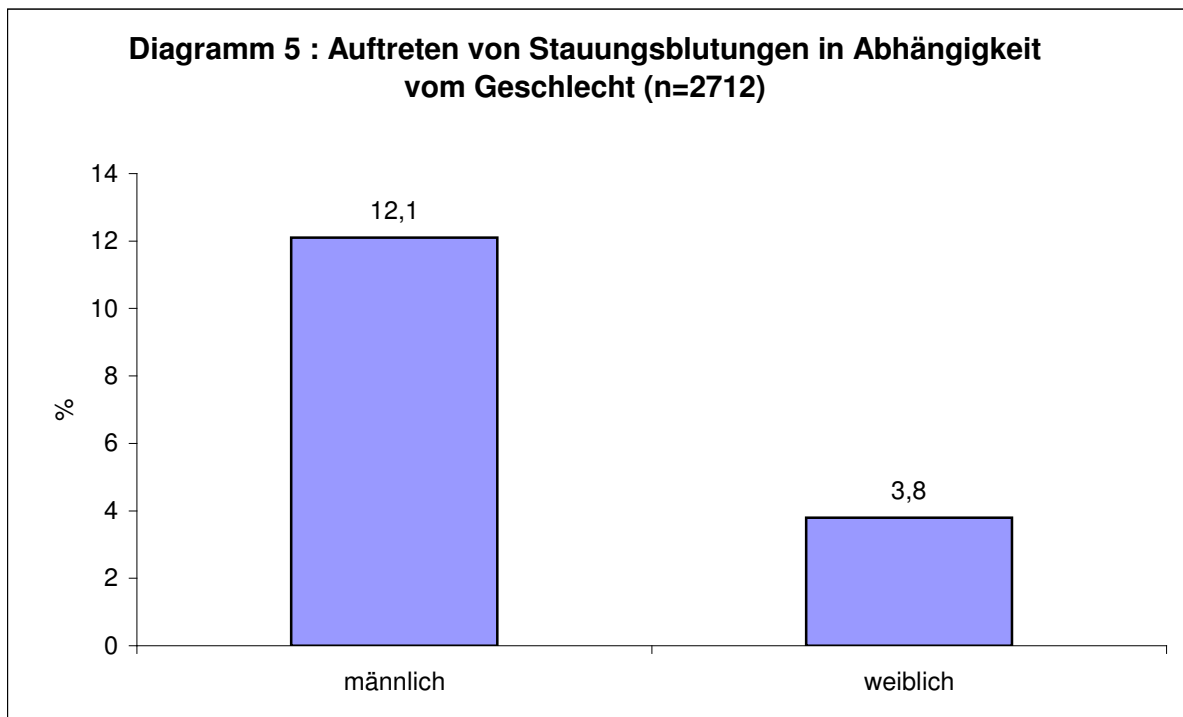


Diagramm 4 stellt die Häufigkeit von aufgetretenen Stauungsblutungen im Gesamtkollektiv dar.

Im Untersuchungsgut zeigten sich bei 16,0 % Petechien (entspricht 433 Fälle).

Bei 84,0 % des Untersuchungsgutes waren keine Petechien vorhanden.

3.2.2. Auftreten von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Geschlecht



Das Diagramm 5 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Geschlecht.

Von den 2712 Verstorbenen, die in diese Studie eingingen, wiesen insgesamt 433 Verstorbene Stauungsblutungen auf. Dieses entspricht 15,9% der Fälle, dabei traten bei den männlichen Verstorbenen in 12,1% der Fälle (entspricht 329 Verstorbene) Stauungsblutungen auf, während bei den weiblichen Verstorbenen Stauungsblutungen in nur 3,8 % der Fälle (entspricht 104 Verstorbene) auftraten.

3.2.3. Auftreten von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Alter

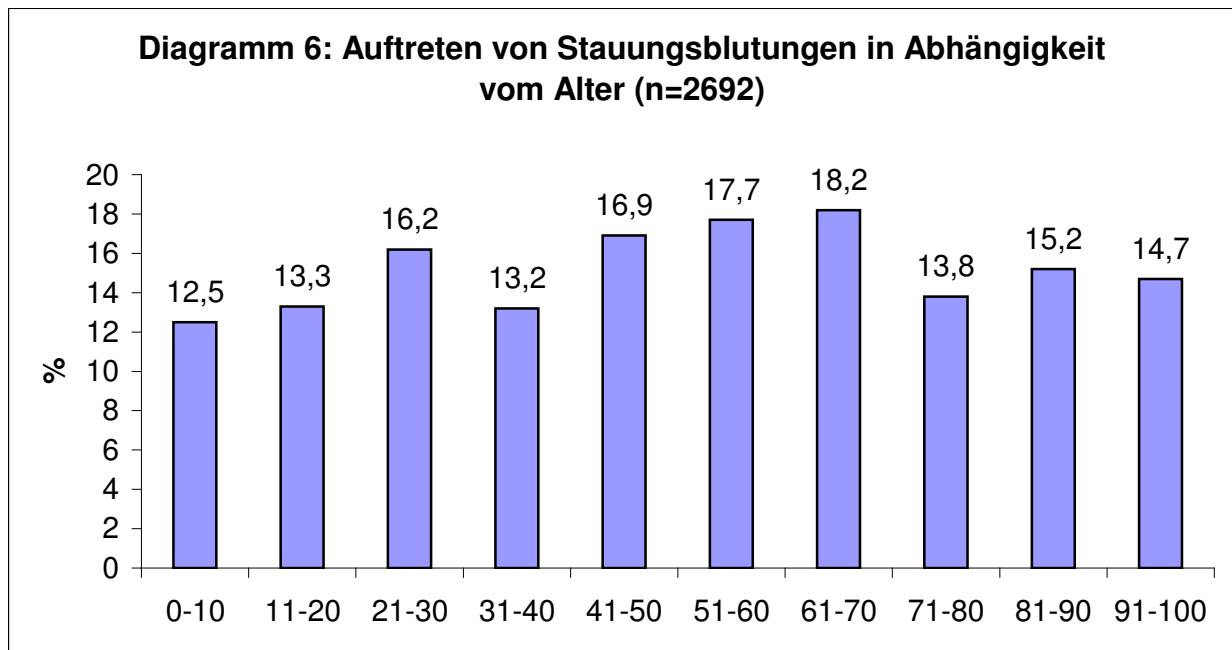


Diagramm 6 zeigt das prozentuale Auftreten von Stauungsblutungen in Abhängigkeit vom Alter auf.

Es finden sich keine signifikanten Besonderheiten bei relativ gleichmäßigem Verteilungsmuster. Die wenigsten Stauungsblutungen fanden sich mit 12,5% bei den Verstorbenen in der ersten Lebensdekade.

Die meisten Stauungsblutungen zeigten sich bei den verstorbenen in der siebten Lebensdekade (18,2%).

Hinweis: die Anzahl der Verstorbenen ist hier nur mit 2692 angegeben, da bei 20 Verstorbenen keine Altersangabe dokumentiert war.

3.2.4. Vorkommen von Stauungsblutungen bei unterschiedlichen ausgeprägten späten Leichenveränderungen

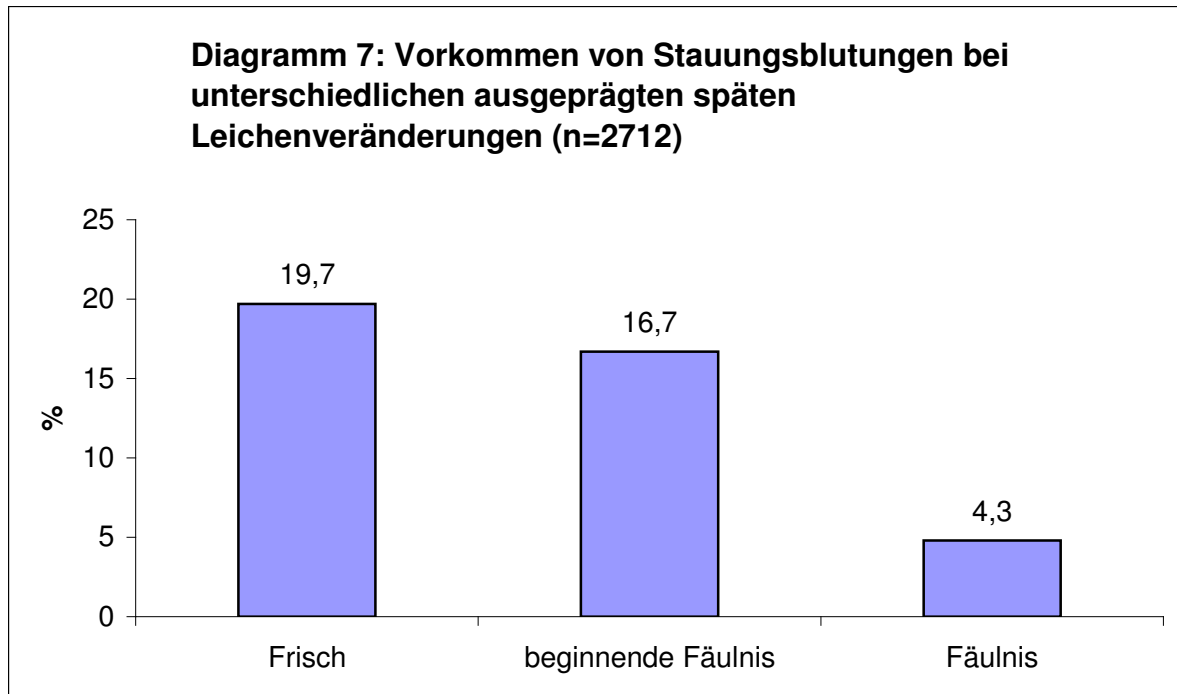


Diagramm 7 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Zustand der Leichen und dem Auftreten von Stauungsblutungen.

Je schlechter der Zustand der Leichen war, desto weniger Petechien traten auf.

Das prozentuale Gefälle zwischen den frischen Leichen und denen mit beginnender Fäulnis ist nicht signifikant. Es beträgt lediglich 3%.

3.2.5. Vorkommen von Stauungsblutungen im Gesichtsbereich

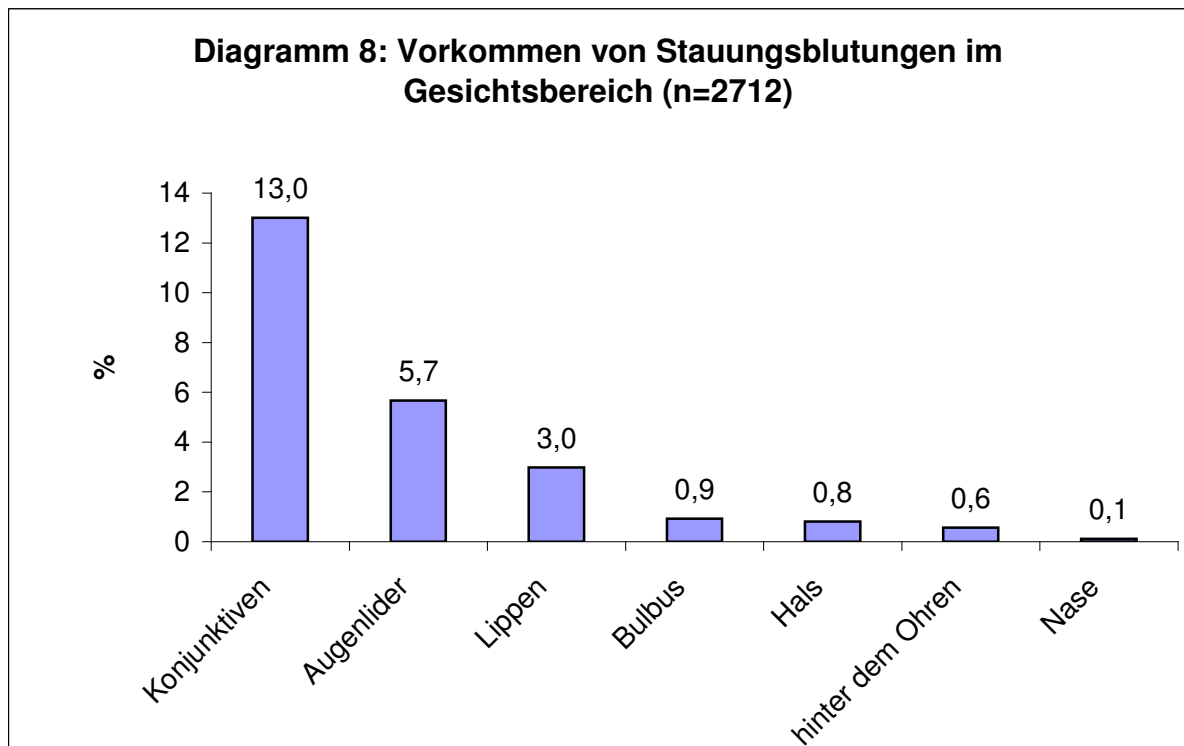


Diagramm 8 zeigt das prozentuale Auftreten von Stauungsblutungen im gesamten Gesichtsbereich, unterteilt in verschiedene Bereiche.

Am häufigsten fanden sich Blutungen im Bereich der Konjunktiven in 13,0% der Fälle.

Es folgen die Bereiche der Augenlider mit 5,7% und der Lippen mit 3,0%.

Stauungsblutungen im Bulbus –und Halsbereich sowie retroauriculär und intranasal ergeben zusammen nur einen prozentualen Anteil von 2,4% der Fälle.

3.2.6. Auftreten von Stauungsblutungen im Bereich der Konjunktiven

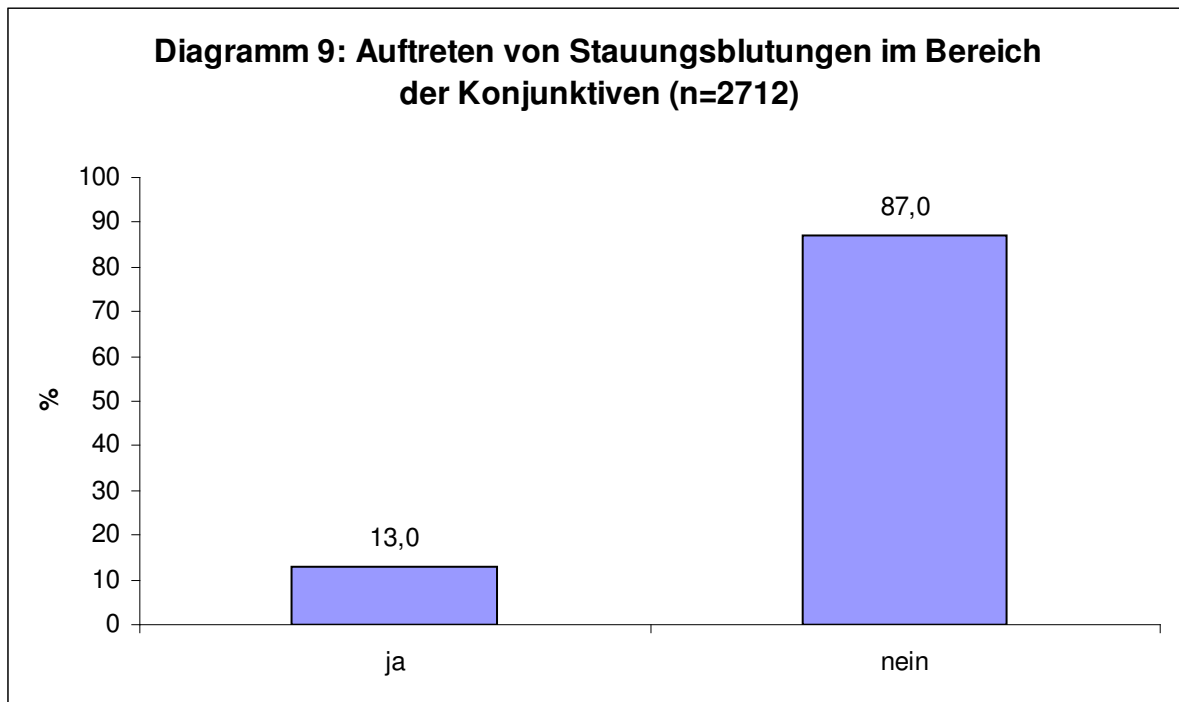


Diagramm 9 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen in den Konjunktiven. Insgesamt traten bei 13,0% des Untersuchungsgutes (n=2712) Stauungsblutungen auf, bei 87,0% fehlten diese.

Von den Verstorbenen mit Stauungsblutungen im Bereich der Konjunktiven (n=353) wiesen 61,5% (217 Fälle) einzelne und 38,5% (136 Fälle) zahlreiche konjunktivale Blutungen auf.

3.2.7. Häufigkeit von Stauungsblutungen in den Konjunktiven bei unterschiedlich ausgeprägten späten Leichenveränderungen

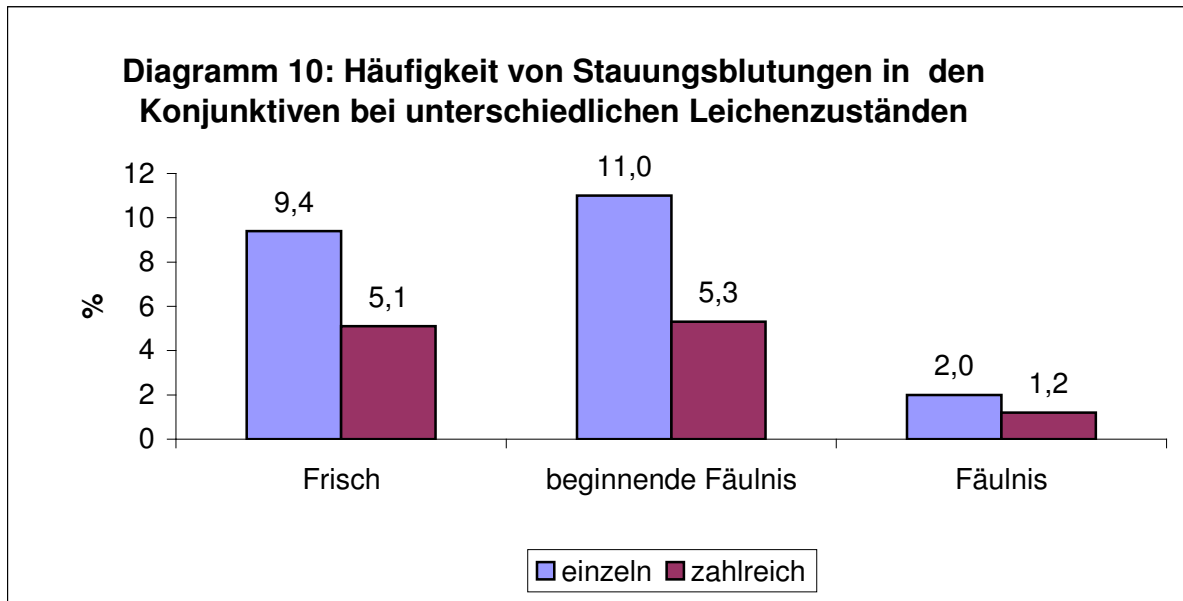


Diagramm 10 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen in den Konjunktiven bei unterschiedlichen Leichenzuständen.

So wie auch in Diagramm 11 liegen die prozentual höchsten Angaben bei Leichen mit bereits beginnender Fäulnis. In 11,0% der Fälle sind die Blutungen einzeln auftretend, in 5,3% sind sie zahlreich auffindbar.

3.2.8. Vorkommen von Stauungsblutungen im Lidhautbereich

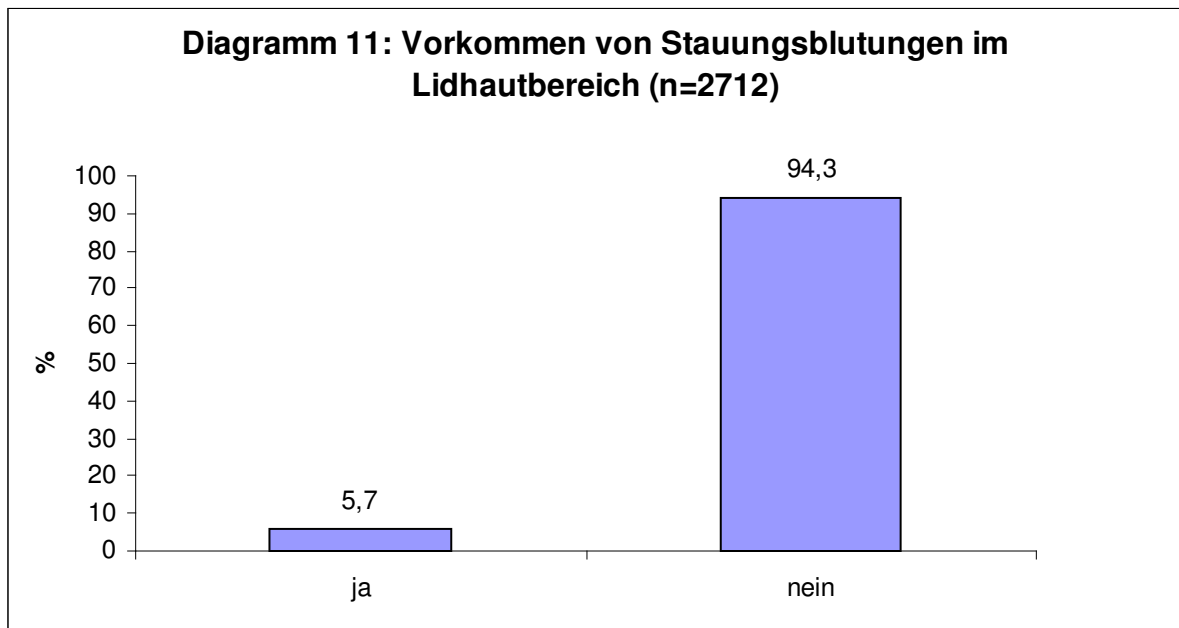
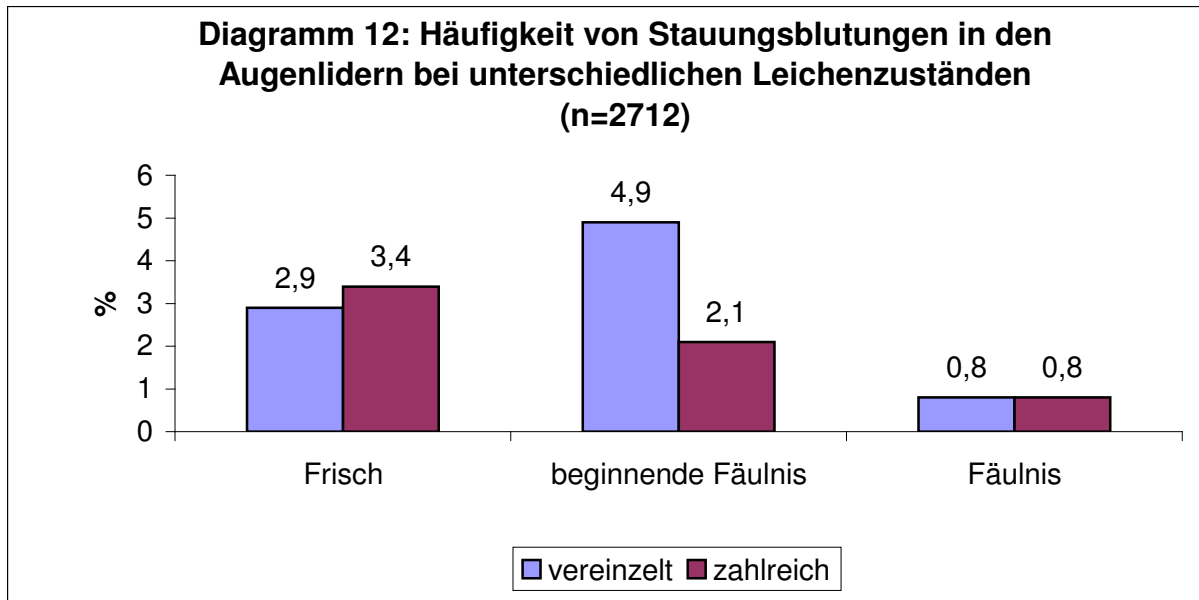


Diagramm 11 zeigt das Auftreten von Stauungsblutungen im Bereich der Lidhäute. Insgesamt zeigten sich bei 5,7% (n= 154) der Fälle Stauungsblutungen im Lidhautbereich. In 94,3% der Fälle waren keine Stauungsblutungen vorhanden. Hinweis: Von den 5,7% vorhandenen petechialen Blutungen waren in 3,4% der Fälle die Petechien einzeln und in 2,3% der Fälle zahlreich vorhanden.

3.2.9. Häufigkeit von Stauungsblutungen in den Augenlidern bei unterschiedlich ausgeprägten späten Leichenveränderungen



Das Diagramm 12 zeigt das Auftreten von Stauungsblutungen in den Augenlidern in Abhängigkeit vom Leichenzustand.

Hier ist auffallend, dass bei beginnender Fäulnis in 4,9% der Fälle vereinzelt Stauungsblutungen auftraten, d.h. signifikant öfter als bei den Leichen ohne Fäulnis oder gar bei den Leichen mit voll ausgebildeter Fäulnis.

3.2.10. Auftreten von Livores im Gesichtsbereich

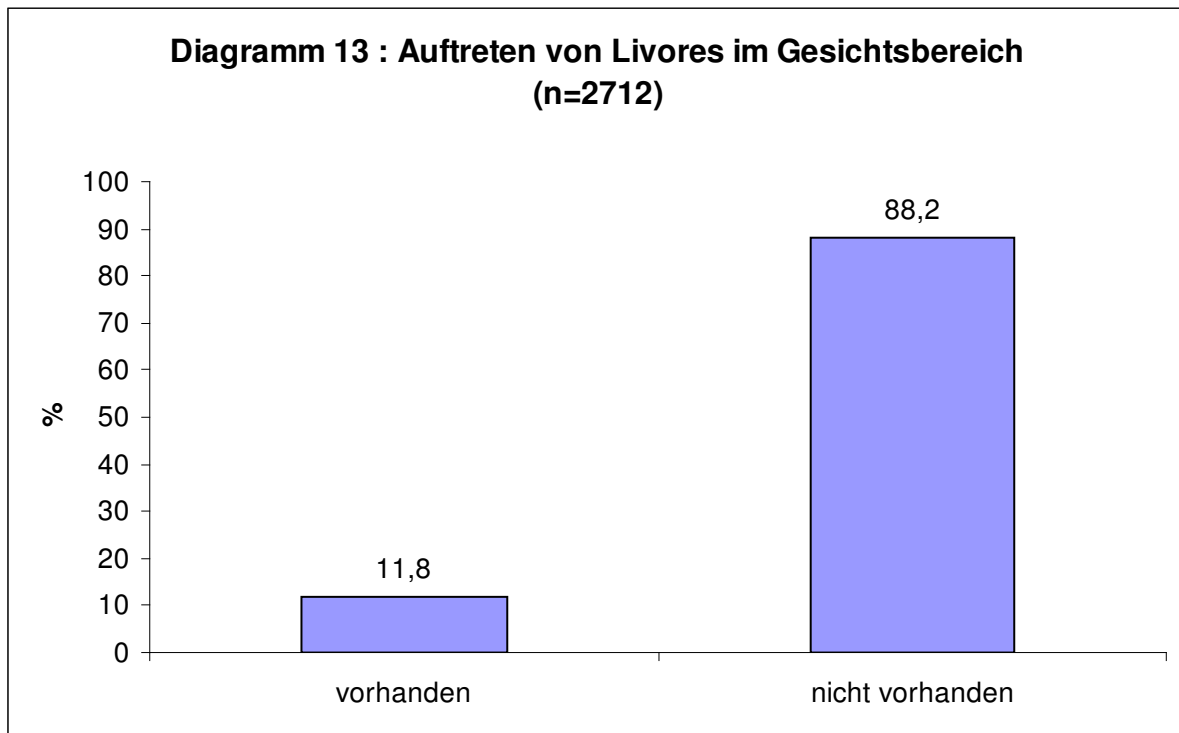


Diagramm 13 beschreibt die Häufigkeit des Auftretens von Livores im Gesichtsbereich des untersuchten Gesamtkollektives.

Bei nur 11,8% aller untersuchten Probanden traten Livores im Gesichtsbereich auf.

Dieses entspricht einer Anzahl von 321 Fällen des Gesamtkollektives von 2712 Fällen.

3.2.11. Häufigkeit des Auftretens von Petechien bei Verstorbenen mit Livores im Gesichtsbereich

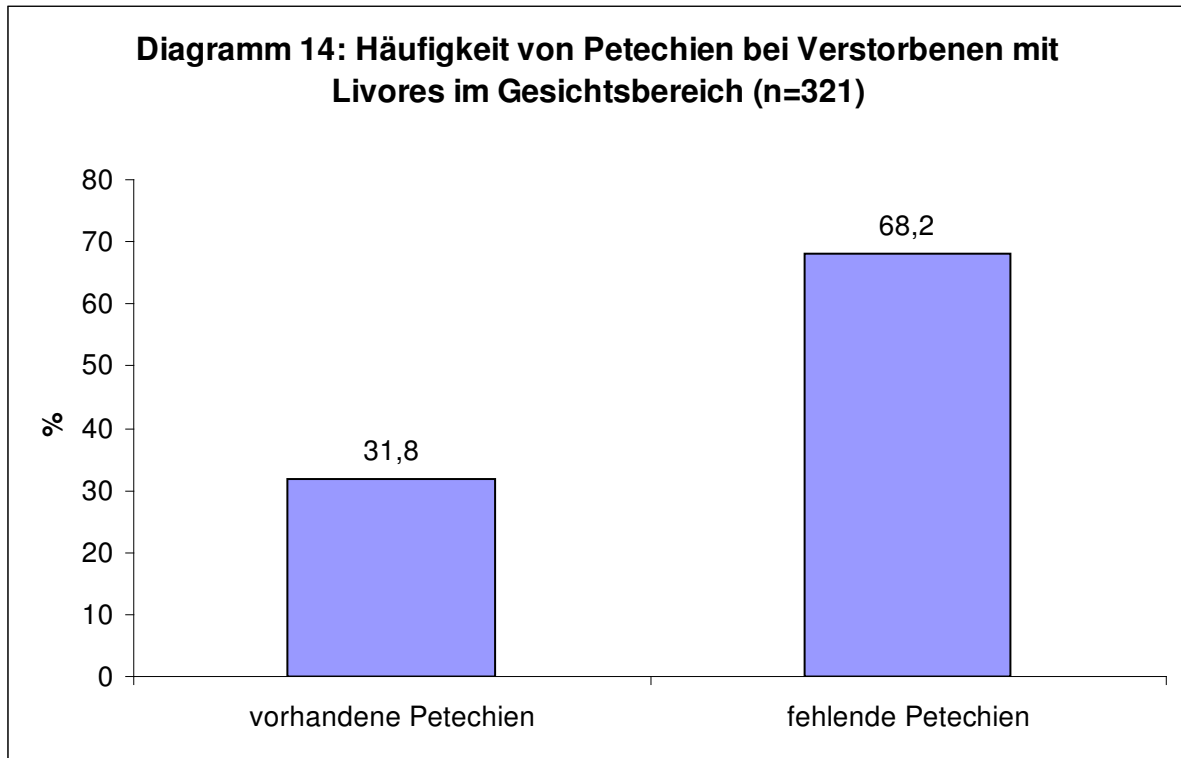


Diagramm14 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Petechien bei Verstorbenen mit Livores im Gesichtsbereich auf.

Ausgehend von 321 Verstorbenen mit Livores, traten lediglich bei 31,8% (entspricht 121 Fällen) Petechien im Gesichtsbereich auf.

3.2.12. Häufigkeit des Auftretens einer Gesichtszyanose

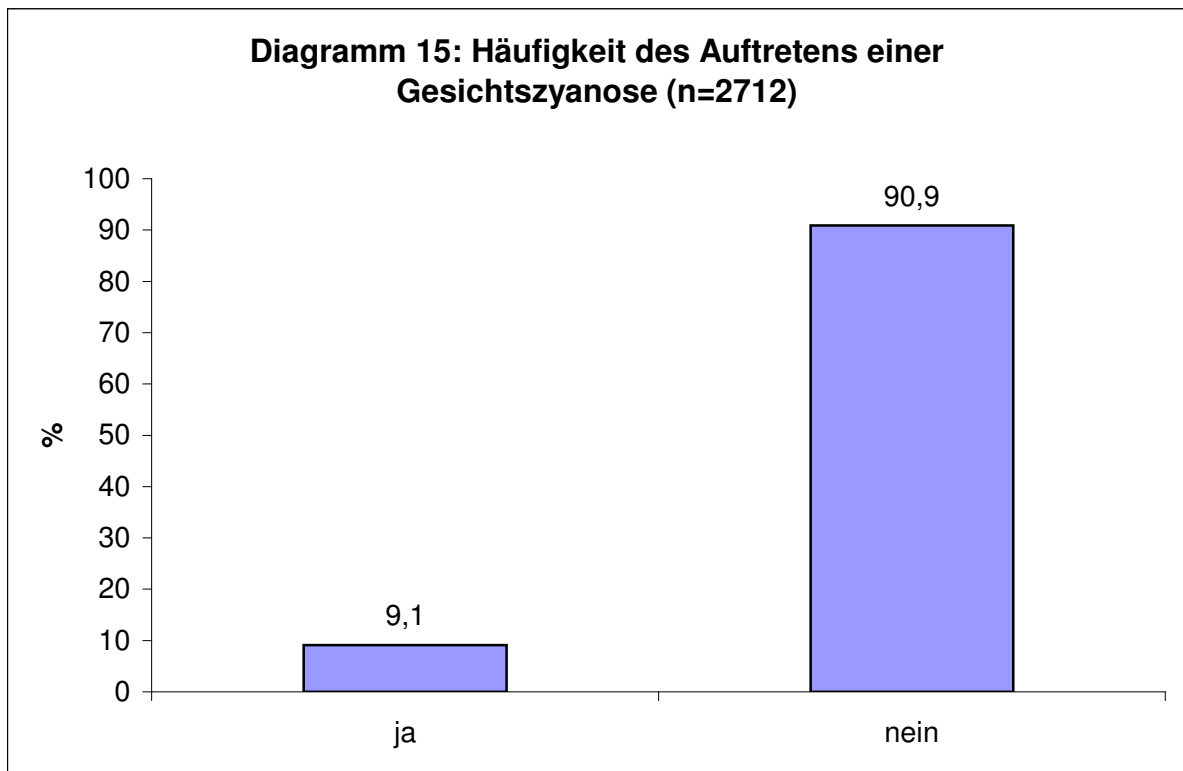


Diagramm 15 zeigt die Häufigkeit des Auftretens einer Gesichtszyanose.

Bei 9,1% (entspricht 247 Leichen) des untersuchten Gesamtkollektives lag eine Gesichtszyanose vor.

3.2.13. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen mit Zyanose im Gesichtsbereich

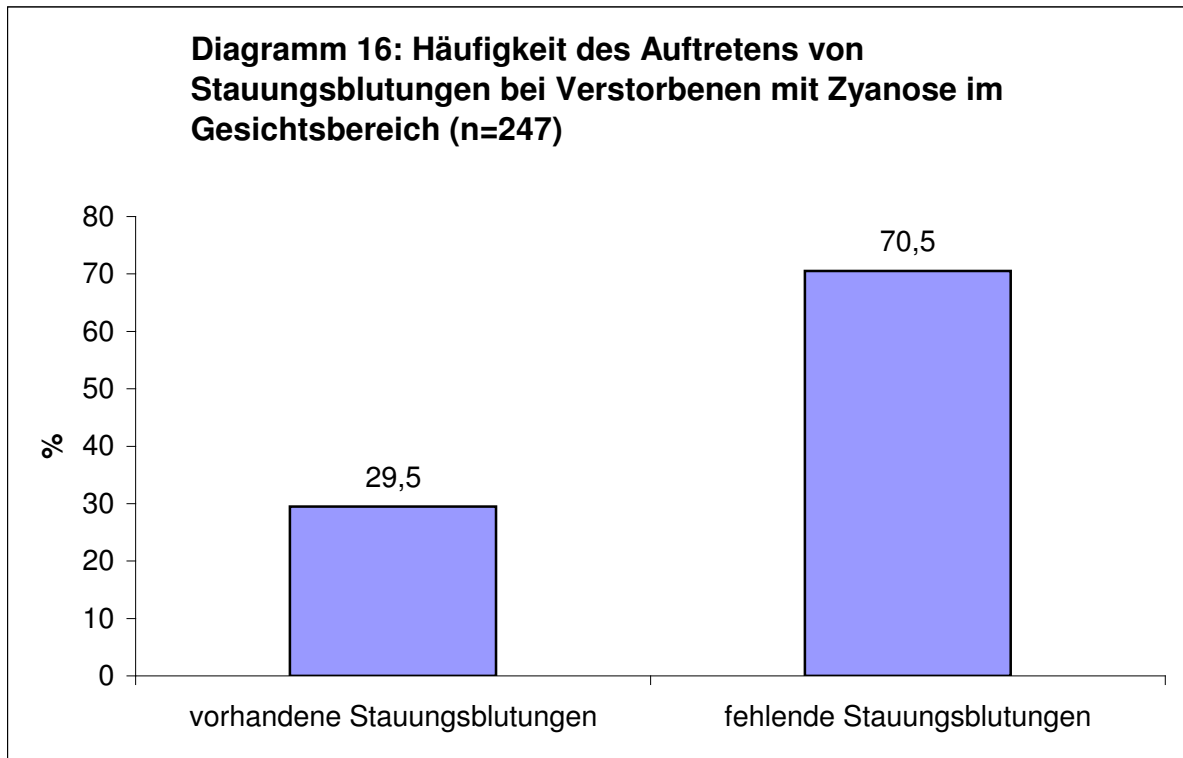
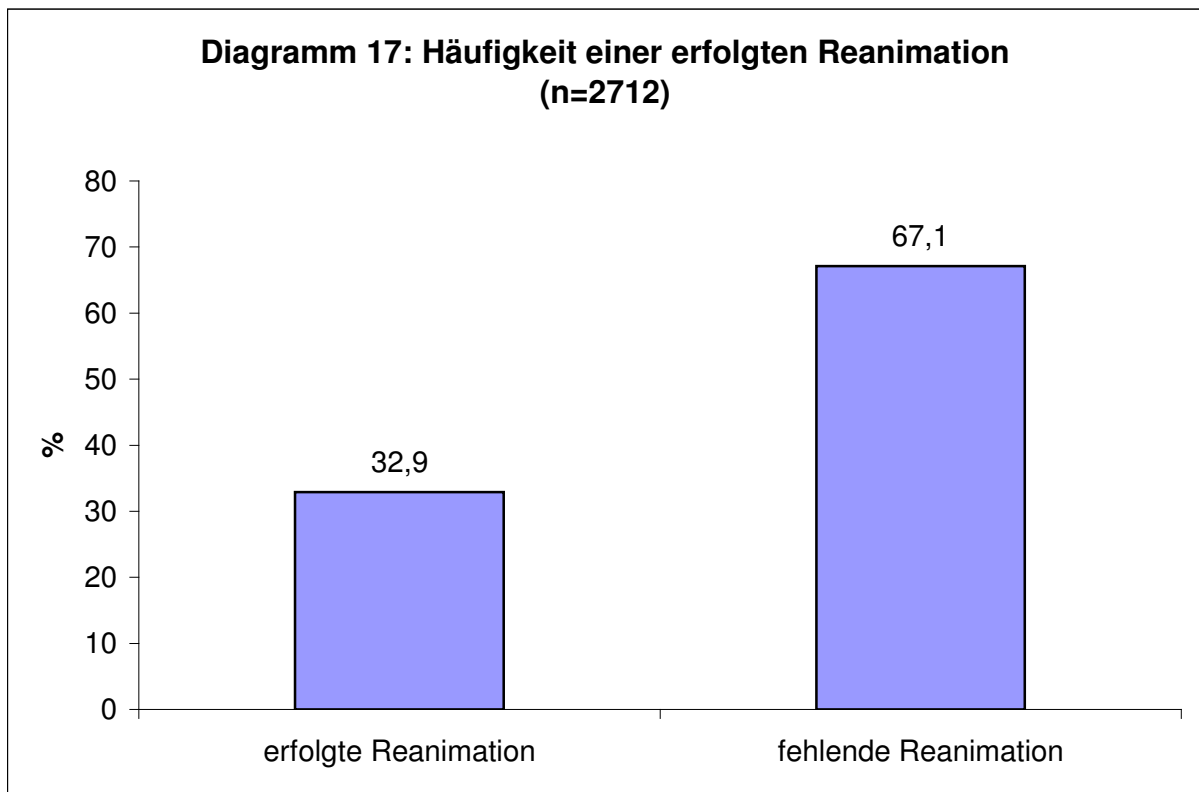


Diagramm 16 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen, die eine Gesichtszyanose aufwiesen.

Bei 29,5% dieser Verstorbenen zeigten sich Stauungsblutungen.

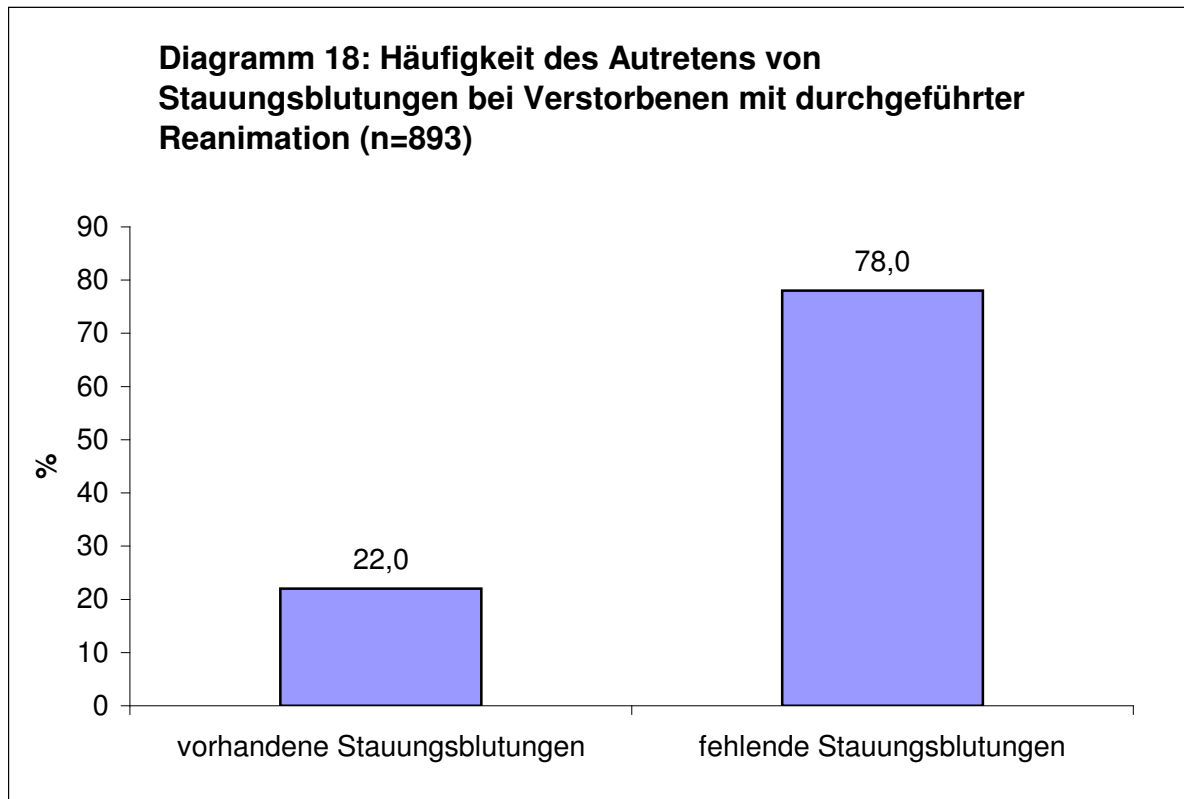
3.2.14. Häufigkeit einer erfolgten Reanimation



Das Diagramm 17 zeigt die Häufigkeit einer durchgeführten Reanimation.

Ausgehend vom Gesamtkollektiv wurden bei 32,9% der Verstorbenen Reanimationsmaßnahmen durchgeführt.

3.2.15. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen mit durchgeführter Reanimation

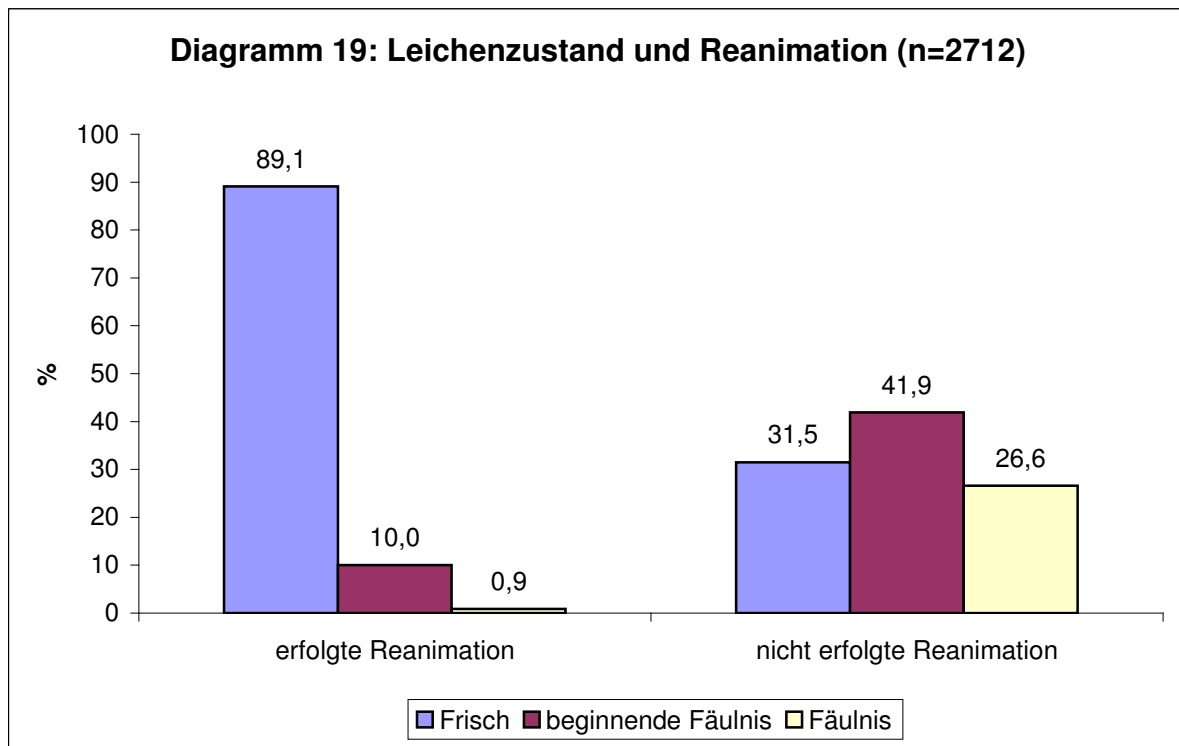


Das Diagramm 18 gibt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei Verstorbenen mit durchgeführten Reanimationsmaßnahmen wieder.

Insgesamt wurde bei 893 Verstorbenen eine Reanimation durchgeführt.

Bei 22% dieser Verstorbenen (entspricht einer Anzahl von 196) waren Stauungsblutungen nachzuweisen.

3.2.16. Leichenzustand und Reanimation

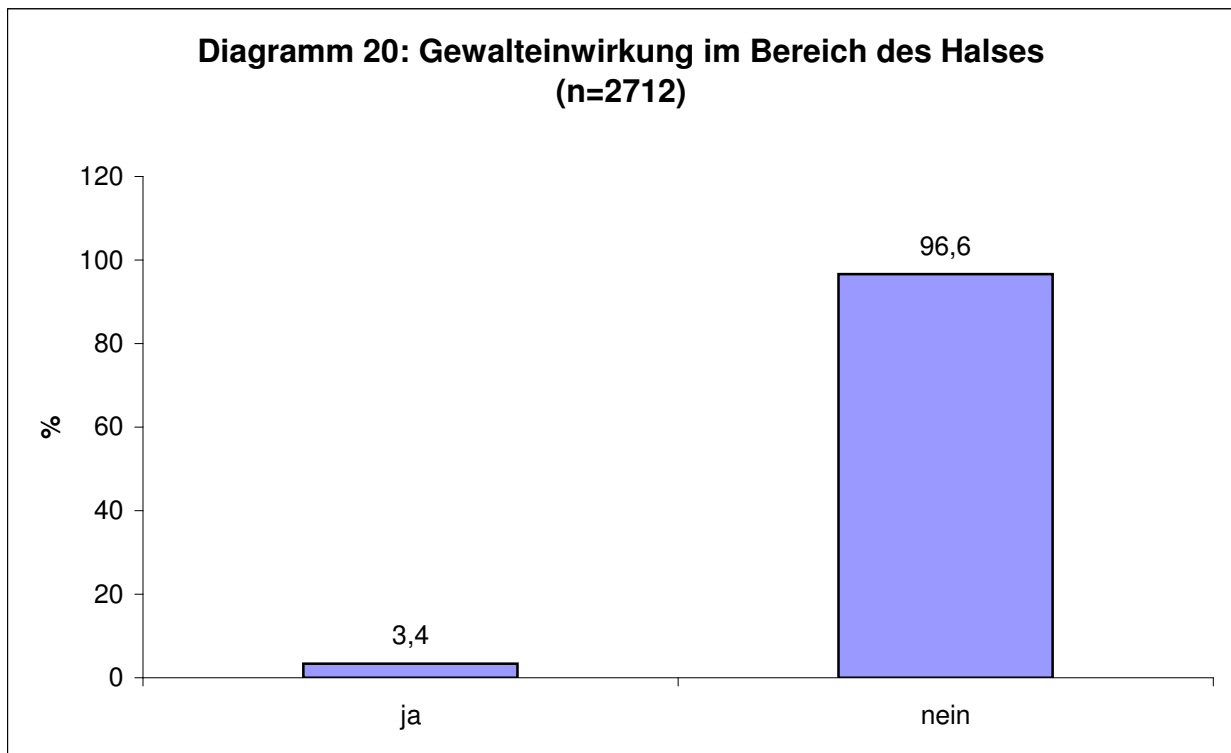


Im Diagramm 19 wird der Zustand der Leichen im Zusammenhang mit den erfolgten bzw. nicht erfolgten Reanimationsmaßnahmen beschrieben.

89,1% der reanimierten Fälle zeigten einen frischen Leichenzustand. Bei 10,0% war eine beginnende Fäulnis zu verzeichnen, während 0,9% der Untersuchten einen Leichenzustand der Fäulnis aufwiesen.

Bezüglich der Reanimationsmaßnahmen zeigt sich, wie erwartet, dass der Anteil der frischen Leichen mit 89,1% der Fälle deutlich höher liegt als bei den nicht Reanimierten mit 31,5% der Fälle.

3.2.17. Gewalteinwirkung im Bereich des Halses



Das Diagramm 20 zeigt die Häufigkeit des Auftreten von Gewalteinwirkung im Bereich des Halses.

Ausgehend von dem Gesamtkollektiv wurde bei 3,4% (entspricht einer Anzahl von 92 Fällen) aller untersuchten Verstorbenen eine Gewalteinwirkung im Bereich des Halses registriert.

3.2.18. Auftreten von Stauungsblutungen bei Gewalteinwirkung im Halsbereich

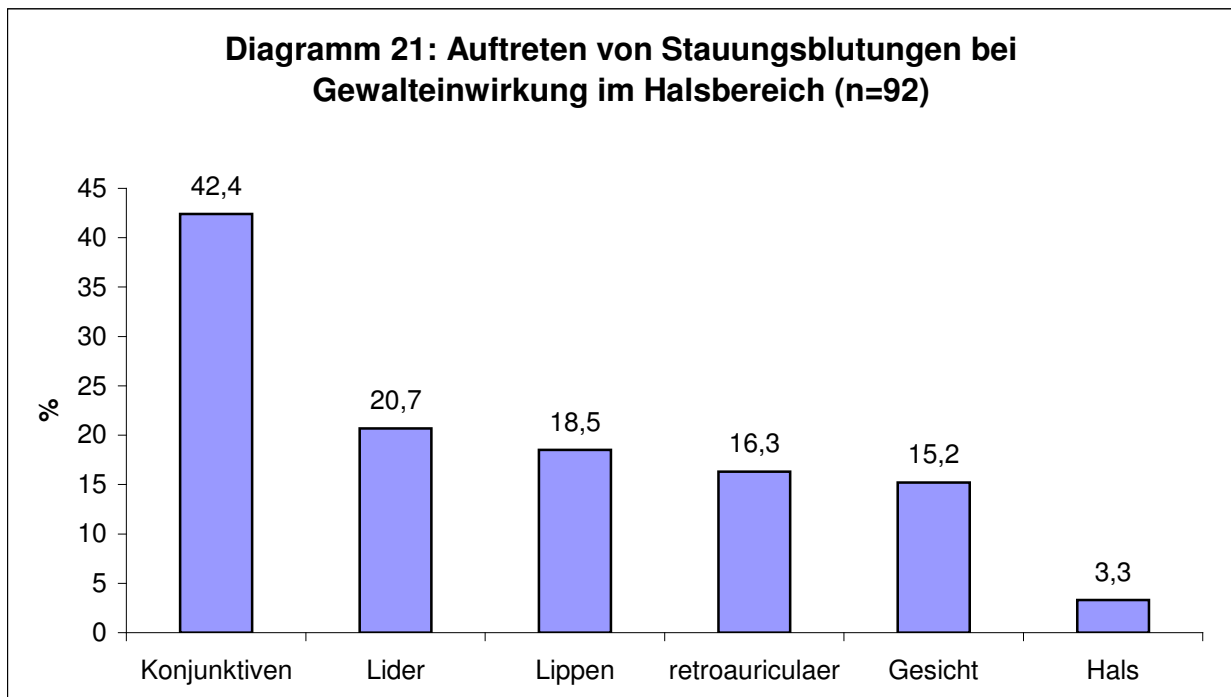
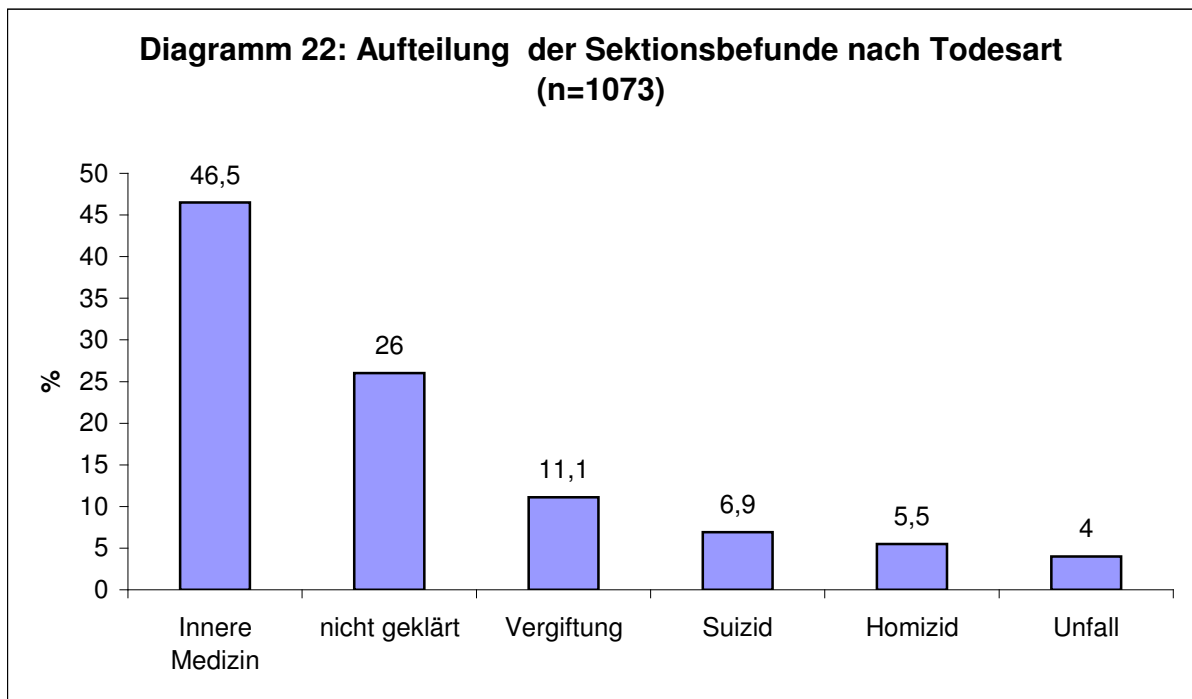


Diagramm 21 zeigt das Auftreten von Stauungsblutungen in unterschiedlichen Regionen bei Verstorbenen mit erfolgter Gewalteinwirkung im Halsbereich.

Ausgehend von 92 Verstorbenen zeigten sich Petechien am häufigsten in den Konjunktiven (42,4% der Fälle) und in den Augenlidern (20,7% der Fälle).

3.2.19. Aufteilung der Sektionsbefunde nach Todesart

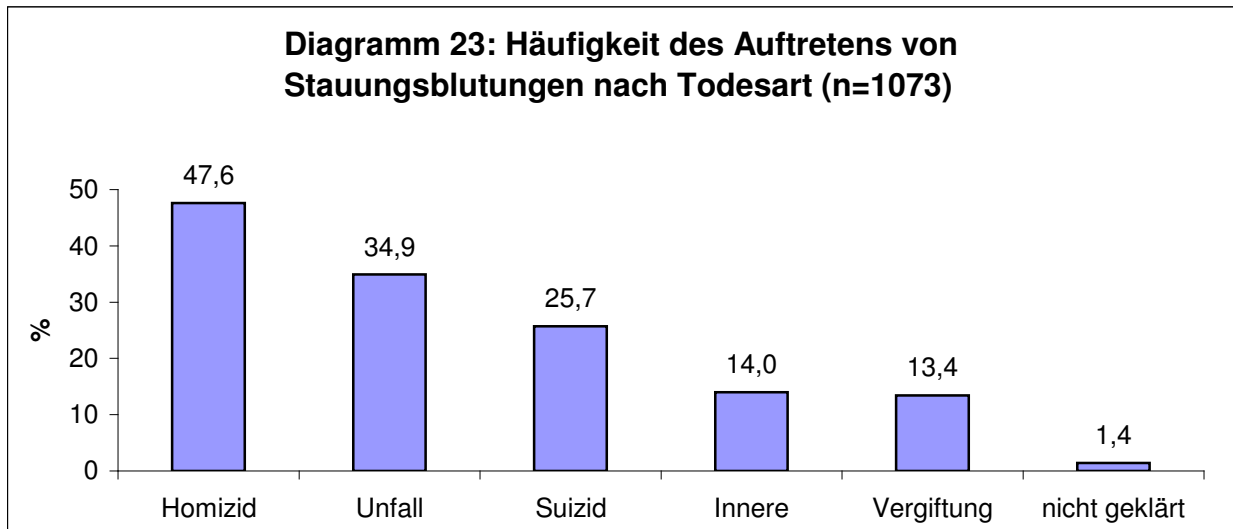


Innere Medizin(n=499); nicht geklärt(n=279); Vergiftung(n=119); Suizid(n=74);
Homizid(n=59); Unfall(n=43)

Diagramm 22 zeigt die prozentuale Verteilung der verschiedenen Todesarten ausgehend von 1073 Leichen, bei denen einer Sektion durchgeführt wurde. Dieses entspricht 39,6% des untersuchten Gesamtkollektivs von 2712 Leichen.

Hinweis: Innere Leiden sind Erkrankungen bzw. Diagnosen aus dem Bereich der Inneren Medizin wie z.B. Herzinfarkt, Nierenerkrankungen, Lungenerkrankungen.

3.2.20. Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen nach Todesart



Homizid(n=59), Unfall(n=43), Suizid(n=74), Innere(n=499), Vergiftung(n=119), nicht geklärt(n=279)

Diagramm 23 zeigt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen in Abhängigkeit von der Todesart.

Mit 47,6% der Fälle sind beim Homizid die meisten Stauungsblutungen zu verzeichnen.

Bei den durch Unfälle zu Tode Gekommenen lag die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei 34,9% der Fälle, gefolgt von der Todesart Suizid mit 25,7% der Fälle.

Die anderen Todesarten zeigten Auftreten von Stauungsblutungen zwischen 1,4 und 14,0% der Fälle.

Tabelle 4 :**Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei verschiedenen Todesursachen
(n=1073)**

Todesursache	A.d.F.	%	davon A.d.F. mit Stauungsblutungen	%	davon A.d.F. mit Reanimation	%
Herztod	394	36,7	58	14,7	17	29,3
Strangulation	64	6,0	32	50,0	6	18,8
Stumpfe Gewalt	23	2,1	6	26,1	2	33,3
Verkehrsunfall	32	3,0	12	37,5	3	25,0
Sturzunfall	26	2,4	7	26,9	1	14,3
Intoxikation	102	9,5	14	13,7	4	28,6
Ertrinken	24	2,2	3	12,5	0	0
Schussverletzung	7	0,7	2	28,6	1	50,0
Lungenerkrankung	47	4,4	4	8,5	2	50,0
Sepsis	18	1,7	4	22,2	0	0
Zentraler Tod	21	2,0	2	9,5	0	0
CO-Vergiftung	17	1,6	2	11,8	0	0
Andere Ursachen	19	1,8	2	10,5	1	50,0
Nicht geklärt	279	25,9	4	1,2	2	50,0
Gesamt	1073	100,0	152	14,2	39	25,7

Anmerkung: A.d.F.= Anzahl der Fälle

Die Tabelle 4 gibt die Häufigkeit des Auftretens von Stauungsblutungen bei verschiedenen Todesursachen wieder.

Von den Verstorbenen des Jahres 2007 wurden im gerichtsmedizinischen Institut des Universitätsklinikums Eppendorf (Hansestadt Hamburg) insgesamt 2712 Protokolle der äußeren Leichenschau und Sektion (1073) ausgewertet.

Aus den Sektionsprotokollen konnten bei 794 Verstorbenen die Todesursachen entnommen werden.

Für diese Arbeit wurden die Todesursachen wie folgt unterteilt.

Tod durch Erkrankungen aus dem Bereich der Inneren Medizin:

Herz-Kreislaufkrankungen	394
Erkrankungen der Atmungsorgane	47
Erkrankungen des ZNS	21
Erkrankungen durch Sepsis	18
Andere Ursachen	19

	499

Tod durch Suizid

Erhängen	31
Schussverletzung	2
Sturz	21
Ertrinken	20

	74

Tod durch Unfälle:

Sturz	5
Verkehrsunfall	32
Ertrinken	4
Ersticken	2

	43

Tod durch Gewalteinwirkung:

äußere Gewalteinwirkung	23
Tod durch Ersticken	31
Tod durch Erschießen	5

	59

Tod durch Vergiftung:

CO-Vergiftung	17
Intoxikation (Alkohol, Drogen, Tabletten)	102

	119

4. Diskussion:

4.1. Einleitung

Aus den Sektionsunterlagen des Instituts für Rechtsmedizin der Hansestadt Hamburg (Leitung Prof. Dr. K. Püschel) wurden an 2712 im Jahre 2007 Verstorbenen (davon 1073 Sektionen) das Auftreten von Stauungsblutungen in der Haut und Schleimhaut des Gesichtsbereiches sowie ihre Verteilung retrospektiv untersucht und statistisch ausgewertet.

In der forensischen Pathologie ist für die Diagnostik einer gewaltsamen äußeren Erstickung (z.B. Erwürgen, Erdrosseln und Erhängen) das Auftreten von Petechien im Kopf- und Halsbereich- speziell in den Konjunktiven- von äußerst großer Bedeutung.

Beweißkräftig sind diese petechialen Blutungen jedoch nur, nachdem eine andere Todesursache sicher ausgeschlossen werden konnte und im Zusammenhang mit weiteren Befunden.

Für die vorliegende Arbeit wurde das Obduktionsgut auf das Vorkommen von Petechien an den kranialen Prädilektionsstellen - speziell in den Konjunktiven- ausgewertet.

Untersuchungen ähnlicher Art, die sich ausschließlich auf forensischer Ebene bewegen, sind unter anderem von Beck (1961), Bschor (1969), Prokop und Wabnitz (1970) sowie Ribbat (2008) durchgeführt worden.

Auch wenn die Statistiken verschiedener Autoren zu dem Thema „Vorkommen petechialer Blutungen bei Sektionsfällen aus der Rechtsmedizin“ durchaus voneinander abweichende Häufigkeiten aufzeigen, so lässt sich doch die Schlussfolgerung ziehen, dass das Auftreten von petechialen Blutungen am häufigsten beim Tod durch Strangulation, gefolgt von Polytrauma (z.B. Zustand nach Verkehrsunfall) und dem Tod aus kardialer Ursache zu beobachten ist. Der Befund der petechialen Blutungen im Gesichtsbereich – vor allem in den Konjunktiven und den Augenlidern ist ein Zeichen für eine stattgehabte Stauung im Hals- und Kopfbereich (Maxeiner und Winkelhöfer).

Für die Entstehung der petechialen Blutungen wurden in dieser Arbeit Voraussetzungen wie Sauerstoffmangel und ein erhöhter venöser Druck in den Vordergrund gestellt.

Die Pathogenese der kranialen Petechien bei Strangulierten lässt sich so erklären, dass der venöse Rückfluss zum Herzen durch die externe Kompression des Halses unterbunden wird.

Der arterielle Blutfluss zum Kopf bleibt weitestgehend erhalten (Ponsold 1967, Bschor 1969, Müller 1953, Prokop 1976). Dadurch setzt sich der arterielle Druck auch in den venösen Schenkeln der Kapillaren und in die Venen fort. Der normalerweise vorliegende physiologische Kapillardruck (ca. 10 cm Wasser) wird als Konsequenz des oben beschriebenen Mechanismus zwangsläufig überschritten.

Aufgrund dieser massiven Druckerhöhung zerbersten die Gefäße und es kommt zu Blutaustritten.

Das Auftreten dieser Blutaustritte ist stark vom lokalen Gewebedruck abhängig.

Der Gewebedruck dient also als Antagonist des hydrostatischen Kapillardruckes.

An den Konjunktiven und den Augenlidern ist der Gewebedruck am schwächsten, so dass die Kapillarberstung hier am ehesten ihre erste Lokalisation findet.

In den strafferen Gewebepartien des Gesichtes – wie zum Beispiel an der Nasenspitze und den Lippen – wird der Druckerhöhung am längsten standgehalten.

An dieser Stelle drängt sich die Frage auf, wie viel Zeit nötig ist, bis in einem Fall der kompletten Unterbrechung des venösen Abflusses faziale Blutaustritte zu verzeichnen sind.

Bis zum heutigen Zeitpunkt lässt sich in der Literatur keine eindeutige Aussage dazu finden.

Pedersen et al. (1966) vertreten die Meinung, dass als untere Zeitgrenze 10 bis 20 Sekunden anzunehmen sind. Diese Zeit ist erforderlich, bis sich vom Moment des venösen Einflusstoppes an der oberen Thoraxapertur die venösen Räume im Kopf -Hals-Bereich vollständig aufgefüllt haben.

Bschor (1969) beschreibt einen äußerst interessanten Fall von Strangulation, der glücklicherweise kein tödliches Ende fand. Hier wird ein recht eindeutiger zeitlicher Ablauf vom Auftreten bis hin zum wieder Abklingen der fazialen Blutaustritte wiedergegeben.

Bei einer sechszehnjährigen schwangeren Arbeiterin versuchte der Freund über einen Zeitraum von einer Minute einen Erdrosselungsversuch mit einem breiten Gürtel. Wenige Stunden danach fanden sich im gesamten Gesichtsbereich des Mädchens zahlreiche punktförmige sowie kleine fleckförmige Blutaustritte. Die Konjunktiven waren flächenhaft mit Blut unterlaufen.

Zehn Tage nach der Tat waren die Blutaustritte an der Gesichtshaut kaum noch sichtbar, in den Konjunktiven waren die Einblutungen zwar eindeutig rückläufig, jedoch erst nach Ablauf von sechs Wochen vollständig verschwunden.

Auch wenn der eben beschriebene Fall ein gutes Beispiel dafür ist, dass bei der Strangulation petechiale Blutungen auftreten, so sind diese für den Rechtsmediziner aber dennoch nur ein Indiz.

Sie können prinzipiell auch bei anderen Todesursachen auftreten, speziell bei solchen mit einer sogenannten oberen Einflußstauung.

Weitere wichtige Einfluß nehmende pathogenetische Faktoren für die petechialen Blutungen sind da der Blutdruckanstieg während der Drosselung der Halsgefäße, sowie eine durch Sauerstoffmangel ausgelöste Kapillarwandschädigung (Rudolph 1984).

Rudolph beschreibt 1984 in seiner Dissertation, dass die petechialen Blutungen beim Herztod fast ausnahmslos in der Forensik beobachtet werden, während sie in der Klinik offenbar keine Bedeutung haben.

Schon aus den Opitzschen Erstickungsversuchen von 1941-1950 konnte abgeleitet werden, dass bei einem akuten Verlauf die Kreislaufreaktionen ausgeprägt sind. Blutdruck und Puls steigen erheblich an, auch die Blutgefäße in der Retina erweitern sich.

Da es sich bei den Obduktionsfällen aus der Rechtsmedizin in der Regel um perakute kardiale Todesursachen handelt, bei denen Reanimationsmaßnahmen erfolglos waren und bei denen keine therapeutischen Interventionen durchgeführt wurden, können in diesen Fällen die pathogenetischen Mechanismen ablaufen, die dann zu petechialen Einblutungen in den Konjunktiven führen können.

Der Vollständigkeit halber muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass Stauungsblutungen im Gesichtsbereich und speziell in den Konjunktiven dem Rechtsmediziner auch bei einer Vielzahl von bisher nicht erwähnten Todesursachen und pathophysiologischen Zuständen begegnen können (Bschor (1969), Cottier (1980), Eidam, Windus, Tröger (1987), Geserick und Kämpfe (1990), Haberda (1927), Jaffe (1994), Kleemann (1997), Knight (1996), Ponsold (1967), Prokop und Wabnitz (1970), Rao und Wetli (1988)).

Laut Beck (1961) kann man die Fälle, die ein akutes Gefäßgeschehen darstellen - wie zum Beispiel beim Herzinfarkt, Aortenaneurysma, bei der Lungenembolie etc.- einheitlich betrachten. Die nicht unmittelbar koronarbedingten Herztodesfälle scheinen letztendlich auch zu einer Koronarinsuffizienz zu führen, was dann als Folge den Tod herbeiführt.

Entscheidend für diese Betrachtung ist in diesem Zusammenhang, dass es sich nicht um eine progrediente Herzinsuffizienz mit einer chronischen venösen Stauung handelt, sondern um einen akuten Herztod.

Bschor (1969) fand bei zweihundert Fällen mit plötzlichem Herztod bei 12% (25 Fälle) der Toten kraniale Blutaustritte. Bei 24 Verstorbenen zeigten sich diese in den Konjunktiven und nur in einem Fall an den Augenlidern.

Diese Zahlen korrelieren mit den Ergebnissen dieser Arbeit. Hier fanden sich bei 394 Herztodesfällen in 14,7% (58 Fälle) der Verstorbenen Stauungsblutungen. Davon hatten 91,4% (53 Fälle) Verstorbene konjunktivale Stauungsblutungen und 53,4% (31 Fälle) Stauungsblutungen an den Lidern.

Abschließend ist zu sagen, dass für das Auftreten von petechialen Stauungsblutaustritten in die Bindehäute oder Gesichtshaut, die nicht durch Strangulation entstanden sind, bestimmte Bedingungen zusammentreffen müssen.

Die wohl wichtigste Voraussetzung scheint der intrathorakale Druckanstieg zu sein, ausgelöst zum Beispiel durch starkes Husten, Erbrechen oder auch Pressvorgänge.

Diese intrathorakale Drucksteigerung kann im Kopfbereich zu einer extremen Steigerung des Arterien – und Venendruckes und damit zu Kapillarrupturbedingungen führen.

4.2. Eigene Ergebnisse, Einflussfaktoren, Lokalisation von Petechien, Reanimation

4.2.1. Eigene Ergebnisse und Einflussfaktoren (auch Vergleiche mit anderen Autoren)

Allgemein ist man sich in der vorliegenden Literatur darüber einig, dass die Todesursache der wichtigste Einflussfaktor für die Entstehung von petechialen Blutungen- insbesondere im Gesichtsbereich- ist.

Unabhängig davon gibt es noch weitere wichtige Einflussfaktoren, z.B.: das Alter und das Geschlecht, der Body-Mass-Index (BMI), der Zustand der Leichen sowie die Tatsache, ob eine CPR (cardiopulmunale Reanimation) erfolgt ist oder nicht.

Wenn wir uns zunächst dem Einflussfaktor Alter zuwenden, so zeigt sich ein prozentualer Anstieg des Auftretens von Petechien mit jeder Lebensdekade (ausgenommen die 4. Dekade mit einem leichten Abfall) bis hin zur 7. Dekade, danach treten bei Verstorbenen über 70 Jahren Petechien wieder seltener auf. Diese Aussage findet unter anderem auch Zustimmung bei Maxeiner (1997).

Eine mögliche Erklärung wäre, dass für die Entstehung der Petechien eine gewisse Zerreißbarkeit bzw. Zartheit der Gefäße Voraussetzung ist. Diese nimmt erfahrungsgemäß mit dem Alter ab. Im höheren Lebensalter werden die Gefäße „brüchiger“ und das Auftreten von Petechien nimmt zu.

Eine ausführliche Statistik mit Einteilung nach Lebensdekaden ließ sich in der Arbeit von Ribbat (2008) nicht finden, so dass hier ein direkter Vergleich nicht möglich ist.

Ein weiterer Einflussfaktor für das Auftreten von petechialen Blutungen im Gesichtsbereich bei Verstorbenen ist das Geschlecht. In der vorliegenden Arbeit wurden petechiale Blutungen an männlichen Leichen häufiger beobachtet, und zwar statistisch signifikant mit 12,1% im Vergleich zu 3,8% bei weiblichen Leichen. Hier ergibt sich eine deutliche Abweichung zu der Arbeit von Ribbat (2008), die keine statistisch signifikanten Unterschiede aufwies (männlich 16,3% , weiblich 15,2%).

Bezüglich des BMI ergibt sich in dieser Arbeit eine Korrelation zwischen einem erhöhten BMI (Body- Mass- Index) und der Ausbildung von Livores und Petechien. Hier ist eine

Übereinstimmung mit der Arbeit von Maxeiner und Winkelhöfer (1999) sowie Ribbat (2008) zu verzeichnen.

Des Weiteren soll auf den wichtigen Einflussfaktor, der sich aus dem Leichenzustand ergibt, eingegangen werden.

Der Zustand der Leichen wurde in frisch, beginnende Fäulnis und Fäulnis unterteilt.

Im vorhandenen Untersuchungsgut von 2712 Leichen waren die Hälfte (50,4%) der Leichen zum Zeitpunkt der ersten äußeren Leichenschau durch den Rechtsmediziner in einem frischem Zustand, ca. ein Drittel (31,4%) der Leichen wiesen eine beginnende Fäulnis und rund ein Fünftel (18,1%) eine vollständig ausgebildete Fäulnis auf.

In dem Untersuchungsgut von Ribbat (2008) war eine statistisch signifikante abweichende Verteilung der Leichenzustände zu finden. Hier zeigte sich ein frischer Leichenzustand in 72,5% der Fälle, beginnende Fäulnis in 14,0% und in 13,5% der Fälle eine vollständig ausgebildete Fäulnis.

Auch wenn sich hier eine deutliche Diskrepanz zu der statistischen Auswertung in der vorliegenden Arbeit ergibt, so sollte man dieser keine zu große Bedeutung zuschreiben.

In der Literatur fanden sich diesbezüglich leider keine weiteren statistischen Auswertungen, so dass ein direkter Vergleich zu anderen Autoren nicht möglich war.

4.2.2. Häufigkeit und Lokalisation von fazialen Stauungsblutungen

Wenn man sich nun das Auftreten von Stauungsblutungen im Gesichtsbereich- bezogen auf das Gesamtkollektiv von 2712 Verstorbenen- ansieht, so wiesen bei meiner Auswertung nur 16,0% der Verstorbenen bei der ersten äußeren Leichenschau durch den Rechtsmediziner diese auf, während sie bei 84,0 % der Fälle fehlten.

Untersucht man nun dieses Gesamtkollektiv auf das Auftreten von Petechien speziell in den Konjunktiven hin, so fanden diese sich in 13,0 % der Fälle. Daraus lässt sich die Schlussfolgerung ziehen , dass in dem Moment, wo Stauungsblutungen im Gesichtsbereich auftraten, diese sich fast ausschließlich in den Konjunktiven zeigten. Dies erinnert uns daran, dass schon Friedberg 1959 postulierte, dass die Kapillarberstung am ehesten dort stattfindet, wo der Gewebedruck als Gegenspieler des hydrostatischen Kapillardruckes am schwächsten ist- nämlich in den Konjunktiven.

Hieraus ergibt sich die Forderung, dass das Auge der ärztlichen Leichenschauer (z.B. der kassenärztliche Notdienst) dahin gehend geschult sein sollte, auf die Petechien in genau diesem Bereich zu achten und diese auch bei geringer Ausprägung zu erfassen. Man sollte davon

ausgehen, dass ein erfahrener Humanmediziner dazu durchaus in der Lage ist.

Weiterhin soll noch ergänzend erwähnt werden, in welchen anderen Bereichen- außer in den Konjunktiven- Petechien bevorzugt lokalisiert sind.

So finden sie sich auf den Augenlidern, in der Mundschleimhaut, am Bulbus und hinter den Ohren.

In der Literatur beschreiben viele Autoren das parallele Auftreten von Petechien an mehreren Prädilektionsstellen im Gesicht.

So schreibt Bschor 1967 über den parallelen Blutaustritt in den Konjunktiven, Augenlidern, der Gesichtshaut und am Hals.

Gottberg schreibt in seiner Dissertation (1980) über die Kombination von Lidhautblutungen mit Gesichtshaut- und Mundschleimhautblutungen sowie über die Kombination von Bindehautblutungen mit extrafazialen Lokalisationen - beispielsweise im Gehirn (ausgelöst durch Hirnödem oder Hirnhyperämie).

Besonders intensiv befasst hat sich mit diesem Thema Lünenburger in seiner Dissertation (1954).

In seinem Untersuchungsgut von 238 Fällen fanden sich 50 mal parallele Blutungen im Gesicht sowie in Binde- und Mundschleimhäuten, 23 mal in den Konjunktiven und Mund- und Nasenschleimhäuten, 18 mal im Gesicht, Mund und in den Nasenschleimhäuten.

In dieser Arbeit wurde der Schwerpunkt auf die Häufigkeit des Auftretens von petechialen Blutungen im Gesichtsbereich- besonders in den Konjunktiven- gesetzt.

Bei 13% des Untersuchungsgutes traten Stauungsblutungen im Bereich der Konjunktiven auf. Von diesen Verstorbenen wiesen 61,5% vereinzelt auftretende petechiale Blutungen auf und in 38,5% der Fälle waren sie zahlreich zu finden.

Diese Auswertung zeigt eine deutliche Übereinstimmung mit der Arbeit von Ribbat (2008), die eine nahezu identische prozentuale Anzahl von Verstorbenen mit konjunktivalen Petechien (12,7%) aufwies.

Wenn man nun die Anzahl (unterteilt in vereinzelt oder zahlreich) der konjunktivalen Petechien in eine Korrelation mit den unterschiedlichen Leichenzuständen bringt, so lässt sich grob orientierend feststellen, dass auch hier die Fälle mit einzeln auftretenden Petechien ungefähr doppelt so hoch sind wie die Fälle mit zahlreich auftretenden Petechien und zwar unabhängig davon, ob der Leichenzustand frisch, mit beginnender Fäulnis oder vollständig ausgebildeter Fäulnis war.

Abweichend vom Ergebnis dieser Arbeit lässt sich diese Einschätzung bei Ribbat (2008) nur auf die frischen Leichen übertragen, bei den Leichen mit beginnender Fäulnis ist das Verhältnis

einzelnen auftretender Petechien zu zahlreich auftretenden ungefähr drei Fünftel zu zwei Fünftel, bei den Leichen mit ausgebildeter Fäulnis ist das Verhältnis fast eins zu eins.

4.2.3. Reanimation

Die Reanimation stellt einen weiteren Einflussfaktor für das Entstehen von Petechien dar. Sie hat jedoch auch aufgrund ihrer kontrovers diskutierten Stellung in der Literatur einen besonderen Stellenwert, so dass sie hier gesondert aufgeführt und behandelt werden soll.

In der vorliegenden Arbeit wurden bei einer Fallzahl von 2712 Verstorbenen ca. ein Drittel der Verstorbenen reanimiert, während bei zwei Drittel der Verstorbenen keine Reanimationsmaßnahmen durchgeführt wurden.

Hieraus ergibt sich nun die Fragestellung, warum bei nur ca. einem Drittel der Verstorbenen die Reanimationsmaßnahmen erfolgt sind. In diesem Zusammenhang macht es Sinn, den Leichenzustand genauer zu betrachten, denn daraus wird deutlich, dass annähernd 90% der Leichen mit erfolgter Reanimation einen frischen Zustand aufwiesen, und der Todeszeitpunkt lag aller Wahrscheinlichkeit nach erst wenige Minuten zurück. Dann sind nämlich Reanimationsmaßnahmen aus humanistischen, medizinischen und rechtlichen Gründen durchaus erforderlich.

In den Fällen, wo keine Reanimation stattgefunden hat, befanden sich 70% der Leichen in einem Zustand der beginnenden oder vollständig ausgeprägten Fäulnis.

Da dieser Zustand normalerweise nicht mit dem Leben vereinbar ist, wird der zuständige Notarzt dazu tendieren, keinen Reanimationsversuch zu unternehmen.

Wirft man nun einen Blick auf den Zusammenhang zwischen dem Auftreten von Stauungsblutungen in Verbindung mit erfolgter oder nicht erfolgter Reanimation, so zeigt sich in der Auswertung dieser Arbeit, dass bei den 893 Reanimationsversuchen in 22% (196 Fälle) Stauungsblutungen auftraten. In der Arbeit von Ribbat (2008) zeigt sich mit 19,1% keine statistisch signifikante Abweichung zu dem Ergebnis dieser Arbeit.

Wenn bei 22% der Reanimationsfälle Stauungsblutungen auftraten, so liegt diese Zahl deutlich höher als die 16% des gesamten Untersuchungsgutes (2712 Fälle), bei denen Stauungsblutungen auftraten, und auch höher als die 14,2% der Sektionen (1073 Fälle), bei denen Stauungsblutungen auftraten.

Daraus könnte man irrtümlicherweise schließen, dass eine stattgefundenene cardiopulmunale Reanimation per se zu petechialen Blutungen führt.

In der Literatur finden sich viele Autoren, die eindeutig gegen diese Hypothese sprechen. So schreiben Maxeiner und Winkelhöfer (1999): „auf den ersten Blick erscheint die Möglichkeit einer Auslösung von Petechien in der Gesichtshaut oder den Schleimhäuten des Kopfbereiches durch die cardiopulmunalen Reanimation zwar durchaus erwägenswert- treffen hier doch Faktoren wie passive Blutverschiebungen, Hypoxie und eventuell Reperfusionsschäden (peristatischer Zustand) zusammen- vor allem sind aber bei der Thoraxkompression (allerdings anderer Größenordnung) petechiale Blutaustritte im Abflussbereich der oberen Hohlvenen wohlbekannt. Bei näherer Betrachtung wird ein solcher Zusammenhang jedoch weniger wahrscheinlich....“

Reanimationsmaßnahmen werden allgemein in der Literatur gegenüber dem Alter, der Körpermasse sowie dem Herzgewicht nicht als eigenständiger Kausalfaktor für die Entstehung petechialer Lid- und Bindehautblutungen angesehen.

Jekat (2008) beschreibt einen Versuch von Fackler et al. (1992), bei dem sechs Ferkel einer cardiopulmunalen Reanimation unterzogen wurden. Dabei konnten keine Petechien nachgewiesen werden. In wieweit sich Tiermodelle auf den Menschen übertragen lassen, ist fraglich. Vergleichsstudien am Humanmodell sind nicht möglich.

Jekat selbst kam zu dem eigenen Ergebnis, dass in seinem Untersuchungsgut 8 von 12 reanimierten Patienten bereits vor der cardiopulmonalen Reanimation Petechien in den Lid- und Bindehäuten aufwiesen. Dadurch ist auszuschließen, dass die petechialen Blutaustritte Folge der durchgeführten Reanimationsmaßnahmen sind.

Ribbat schreibt in ihrer Dissertation:“...damit relativiert sich die verbreitete Aussage, dass die cardiopulmonale Reanimation zur Ausbildung von Petechien führt. Abschließend lässt sich zu dem Einfluss der Reanimation auf die Ausbildung von Petechien keine sichere Aussage machen.“

Bschor (1969) schreibt:“Abschließend ist festzustellen, dass der Schlüssel für eine bessere Kenntnis der Entstehungsbedingungen von cranialen Blutaustritten einerseits in der örtlichen Hämodynamik im Kopfbereich, andererseits in der Beachtung der intrathorakalen Druckverhältnisse liegt und dass sich durch genaue Beachtung der Umstände beim Tod spekulative Momente bei der Deutung weiter zurückdrängen lassen“.

4.3. Abgrenzung von vitalen und postmortalen Stauungsblutungen zu den Livores

Die postmortale Entstehungsmöglichkeit von petechialen Blutungen ist unbestritten. Hierauf soll an dieser Stelle nicht weiter eingegangen werden.

Es soll jedoch der Unterschied zwischen vital und postmortal entstandenen Stauungsblutungen und den so genannten Leichenflecken (Livores) dargestellt werden.

Bei den Livores handelt es sich um großflächige rötlich oder bläulich erscheinende Verschattungen der Haut, die wie Hämatome imponieren (Haberda 1927).

Die Livores entstehen durch die postmortale Absenkung des Blutes- der Schwerkraft folgend- in die abhängigen Körperpartien.

Das bedeutet, dass die Leichenflecke am tiefsten Punkt des Verstorbenen aufzufinden sind.

Voraussetzung ist jedoch, dass nach dem Zeitpunkt des Todeseintrittes keine Umlagerung des Leichnams stattgefunden hat.

Bei Rückenlage des Leichnams befinden sich die Livores am Rücken, Gesäß sowie an den Unterseiten von Armen und Beinen. „Bei Gesichts- und Bauchlage der Leichen sind sie in der zarten Haut des Gesichtes, Halses und den vorderen Brustflächen zu sehen“ (Haberda 1927).

Die Livores sind durch Umlagerung des Leichnams verschiebbar. Hieraus ergibt sich eine besondere Schwierigkeit bei der Erkennung von Straftaten, die einerseits vertuscht werden können, sich andererseits aber auch durch Auffälligkeiten an den Livores erkennen lassen. So wurden zum Beispiel Leichenflecken am gesamten Unterschenkel bei einer in Rückenlage aufgefundenen Leiche festgestellt. Das lässt vermuten, dass der Tote erhängt und nachträglich umgelagert wurde.

4.4. Falsch positive Deutungen von Stauungsblutungen

„...diese sollten selbstverständlich vermieden werden“ (Geserick und Kämpfe, 1990).

Unter falsch positiver Deutung von Stauungsblutungen ist der Umstand zu verstehen, dass bei einem Leichnam Stauungsblutungen zum Beispiel in den Konjunktiven vorgefunden und als Zeichen eines so genannten agonalen Prozesses gedeutet werden, während der Entstehungszeitpunkt dieser Stauungsblutungen unter Umständen Stunden bis Tage vor dem Todeseintritt liegt.

Es ist nicht auszuschließen, dass die Petechien unabhängig von sonstigen Einflussfaktoren durch den Tod vorausgegangenen natürlichen (z.B. Entbindung) oder agonalen Prozessen (z.B. Husten und Erbrechen) entstanden sind.

Diese Prozesse und insbesondere die dadurch bedingte Entstehung von Petechien sind recht selten anzutreffen (Prokop und Wabnitz 1970), daher ist es eher unwahrscheinlich, dass sie eine nennenswerte Verfälschung der Ergebnisse von Arbeiten wie der vorliegenden nach sich ziehen könnten.

Jarosch (1972) und Cottier (1980) haben sich bei ihren Untersuchungen damit beschäftigt, die pathologischen Ursachen, die für die Entstehung von falsch positiven Deutungen von Schleimhautblutungen verantwortlich sind, herauszufiltern.

So kamen sie auf das Ergebnis, dass beispielsweise Infekte, allgemeine Störungen der Blutgerinnung sowie allergische Überempfindlichkeitsreaktionen dazu führen können.

Im Gegensatz dazu scheinen Drogen keine Rolle für die falsch positive Deutung von Schleimhautblutungen zu spielen (Rao und Wettli 1988, Maxeiner 1997).

Auch ein direktes Trauma kann zum Beispiel bei Gesichtsverletzungen einen falsch positiven Befund ergeben.

Ein weiteres Beispiel für direkte Traumata sind so genannte „kleine Hautblutungen“, wie sie bei Verschütteten zu finden sind.

An dieser Stelle sei noch erwähnt, dass es durchaus auch falsch negative Befunde gibt. Diese können zum Beispiel durch einen konkurrierenden Blutverlust (z.B. bei einer Schussverletzung) entstehen (Geserick und Kämpfe 1990).

5. Zusammenfassung

Das Auftreten von Stauungsblutungen hängt eng mit der Todesursache zusammen.

Dieses wird anhand der Ergebnisse der vorliegenden Arbeit sehr deutlich und ist auch in der Literatur unumstritten.

Ziel dieser Arbeit war es, die Häufigkeit von Stauungsblutungen in Abhängigkeit von der Todesursache sowie anderen Einflussfaktoren zu dokumentieren, statistisch auszuwerten, grafisch darzustellen und somit mit den Ergebnissen anderer Autoren vergleichbar zu machen. Hierfür erfolgte eine retrospektive Auswertung der Berichte über die äußere Leichenschau und der Sektionsprotokolle aus dem Jahre 2007.

Die entsprechenden Unterlagen wurden aus dem Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg Eppendorf zur Verfügung gestellt.

Dabei handelte es sich um 2712 Akten von Verstorbenen, an denen die äußere Leichenschau vorgenommen wurde. Bei 1073 Verstorbenen wurde eine Sektion durchgeführt.

Von den 2712 Verstorbenen waren 65,6% männlich und 34,4% weiblich. Die Altersverteilung zeigt einen Gipfel im Alter von 61-70 Jahren.

Ca. 50% der Verstorbenen waren in einem frischen Leichenzustand, 30% zeigten beginnende Fäulnis und 20% deutliche Fäulniszeichen.

16% der Verstorbenen wiesen Stauungsblutungen auf, hiervon waren ca. 76% männlich und 24% weiblich. Die meisten Fälle von Stauungsblutungen traten im Alter von 61-70 Jahren und bei frischen Leichenzuständen auf. Die häufigste Lokalisation von Stauungsblutungen im Gesichtsbereich war in den Konjunktiven in 13,0% und bei beginnender Fäulnis in 16,3% der Fälle zu finden.

Bei 33% der 2712 Verstorbenen erfolgte eine Reanimation, davon wiesen 22% Stauungsblutungen auf.

3,4% der Verstorbenen wiesen eine Gewalteinwirkung im Bereich des Halses auf, bei 42% dieser Fälle traten Stauungsblutungen auf.

Die Schwierigkeit bei der Diagnose und den sich daraus ergebenden Konsequenzen bezüglich der petechialen Blutaustritte im Gesichtsbereich- speziell an den Konjunktiven- liegt bekannter Weise darin begründet, dass sie nicht nur beim Erwürgen und Erdrosseln auftreten können, sondern dass sie durchaus auch bei Fällen von natürlichen Todesursachen, wie zum Beispiel beim plötzlichen Hertzod, vorkommen.

Unternimmt man nun den Versuch, die Beurteilungsgrundlagen auf diesem Gebiet zu verbessern, dann ist dies in erster Linie durch eine Vertiefung des Kenntnisstandes über deren Entstehungsbedingungen zu erreichen.

Dafür sollten als Schlussfolgerung aus der vorliegenden Arbeit bei der weiteren Forschung Gruppen mit homogenen Todesursachen untersucht werden.

Dieses könnte auch zur Folge haben, dass sich bei der Deutung der Umstände, die zum Tod geführt haben, spekulative Aussagen weiter in den Hintergrund drängen lassen.

Nicht selten werden von den Angehörigen der Verstorbenen Vorwürfe zum Beispiel gegen die Verantwortlichen Angestellten von Pflegeeinrichtungen erhoben, die dann zur Einleitung eines Ermittlungsverfahrens führen.

Der Gerichtsmediziner muss sich dann mitunter auch mit der Zweckmäßigkeit des eingeschlagenen Rettungsverfahrens bzw. dessen Unterlassung kritisch auseinandersetzen.

Abschließend sei gesagt, dass für die vollständige Aufklärung eines ungeklärten Todesfalles das Vorhandensein und die Lokalisation von so genannten Stauungsblutungen alleine nicht ausreichend sind. Es sollte immer auch das Gesamtbild des Verstorbenen mit seinen Vorerkrankungen, seinen Lebensumständen, seinem Alter sowie seine vorherige körperliche und mentale Verfassung berücksichtigt werden.

6. Bildanhang



Abb. 1: Deutlich ausgeprägte, leicht erhabene Petechien in der Conjunctiva des Oberlides nach manueller Drosselung (ca. 18 Std. Post mortem).



Abb. 2: Augenbindehäute mit zahlreichen petechialen Blutaustritten als Folge eines tödlich endenden Angriffes zum Hals mit den Händen (Erwürgen).



Abb. 3: Lidhäute mit einzelnen Petechien nach einem Myokardinfarkt bei 46 Jahre alt gewordenem Mann.



Abb. 4: Petechien der Mundschleimhaut (Region des Lippenbändchens mit Oberkieferprothese), derselbe Fall wie Abb.2



Abb. 5: Relativ zahlreiche Petechien der Gesichtshaut bei einem lebenden 7-jährigen Mädchen nach mehrmaligem, heftigen Erbrechen.

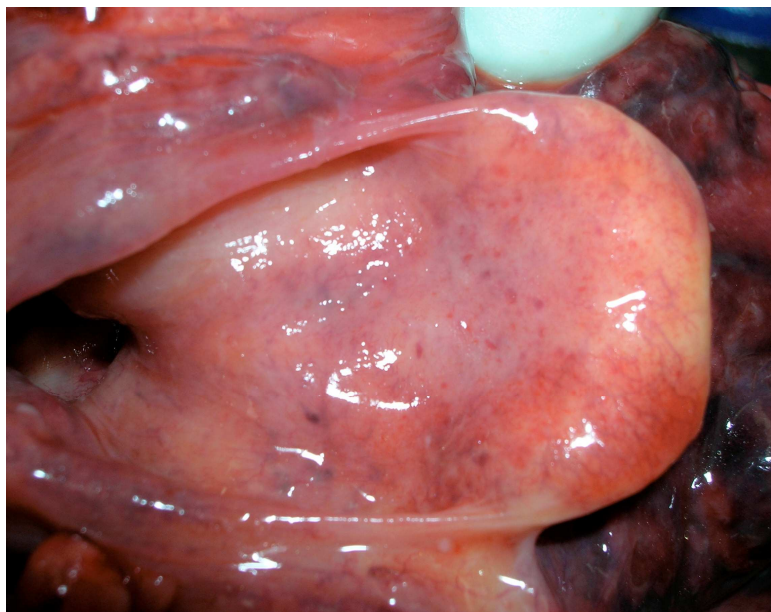


Abb. 6: Petechiale Blutungen der Epiglottis, 2 Tage post mortem (manuelle Kompression der Halsweichteile)



Abb. 7: Tötung durch Erwürgen. Die Tote lag in Bauchlage. Massenhafte Petechien, Leichenflecken mit Vibices und eine Gesichtszyanose überlagern sich und sind nur schwer voneinander zu differenzieren.



Abb. 8: Tötungsdelikt an einer 76 Jahre alt gewordenen Frau durch Erwürgen. Mäßig fortgeschrittene Fäulnis mit vertrockneter Hautabschürfung am Hals. Grobfleckige Cyanose des Gesichts.

7. Literaturverzeichnis

1. Beck W (1961) Petechiale Blutungen im Bereich der Augenbindehäute und der Haut des Gesichts bei plötzlichem Tod aus natürlicher Ursache. Med. Diss. Hamburg
2. Betz P, Penning R, Keil W (1994) The detection of petechial haemorrhages of the conjunctivae in dependency on the post-mortem. *Forensic Sci. Int.* 64: 61-67
3. Böhmig-Rostock R (1930) Experimentelle Untersuchungen zur Frage der Erstickungsblutungen. *Zbl. allg. Patholog. u. patholog. Anat.* 48: 133-137 und 361
4. Brinkmann B (1978) Zur Pathophysiologie und Pathomorphologie bei Tod durch Druckstauung. *Z. Rechtsmed.* 81: 79-96
5. Handbuch Brinkmann B (2004) Erstickten. In Madea B (Hrsg): *gerichtliche Medizin*. Bd.1 Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 699-796: Brinkmann B,
6. Bschor F (1969) Beurteilung von Stauungsblutaustritten im Kopfbereich bei Strangulation und anderen Todesursachen. *Beitr. gerichtl. Med.* 25: 146-152
7. Camps FE, Hunt AC (1959) Pressure on the neck. *J. Forensic Med.* 6: 116-135
8. Camps FE, Robinson AF, Lucas BGB (1976) *Gradwohl's legal medicine*. John Wright and sons, Bristol
9. Cottier H (1980) *Pathogenese* Bd.1 Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York. 456-461
10. Dietz G (1967) *Gerichtliche Medizin*. 4. Auflage, Johann Ambrosius Barth, Leipzig
11. Duke-Elder S, Wybar KC (1961) *System of ophthalmology*. Vol. 2. Henry Kimpton, London. 339-380
12. Eidam J, Windus G, Tröger HD (1987) Beweiswert von Stauungsblutungen im Kopfbereich bei Neugeborenen. *Beitr. gerichtl. Med.* 46: 339-344
13. Ely SF, Hirsch CS (2000) Asphyxial death and petechial. A Review. *J. Forensic Sci.* 45 (6): 1274-1277
14. Fackler JC, Berkowitz ID, Green WR (1992) Retinal hemorrhages in newborn piglets following cardiopulmonary resuscitation. *AJDC* 1946: 1294-1296
15. Forster B, Ropohl D (1986) *Thanatologie*. In: Forster (Hrsg): *Praxis der Rechtsmedizin*. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York. 2-47
16. Geserick G, Kämpfe U (1990) Zur Bedeutung von Stauungsblutungen bei gewaltsame Asphyxie. In: Brinkmann B, Püschel K (Hrsg), *Erstickten*. Fortschritte in der Beweisführung. Festschrift für Werner Janssen. Springer, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo. 73-85

17. Giles TE, Williams AR (1994) The postmortem incidence of Senile Ecchymoses. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 153: 208–210
18. Gorden I, Turner R (1951) Deaths from rapid anoxia. *Arch. Pathol.* 52: 160-167
19. Gottberg J (1980) Tod durch Erhängen- Pathomorphologische Aspekte. *Med. Diss.* Hamburg
20. Guerci AD, Shi AY, Levin H, Tsitlik J, Weisenfeldt M, Chandra N (1985) Transmission of intrathoracic pressure to the intracranial space during cardiopulmonary resuscitation in dogs. *Circulation Research* 56: 20–30
21. Haarhoff K (1971) Autoptische Befunde beim Erwürgen und Erdrosseln. *Beitr. gerichtl. Med.* 28: 137–142
22. Haberda A (1898) Über das postmortale Entstehen vom Eckchymosen. *Gerichtl. Med. u. öffentl. Sanitätswesen* 15: 248–260
23. Haberda A (1927) *Lehrbuch der gerichtlichen Medizin.* 11.Auflage. Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien
24. Härm T, Rajs J (1983) Face and neck injuries due to resuscitation versus throttling. *Forensic Sci. Int.* 23: 109-116
25. Hegenbarth W (2003) Einflussfaktoren für die Entstehung postmortaler Blutaustritte in Leichenflecken. *Inaugural, Dissertation, Berlin*
26. Hellerich U, Bohnert M, Pollak S (2001) Abwandlung der Hypostasebefunde in der Mamillenregion. *Arch. Kriminol.* 207 (5-6): 162–169
27. Henn RHE, Liebhardt E, Hang W (1973) Serienuntersuchungen an Stauungsblutungen. *Beitr. gerichtl. Med.* 30: 146–147
28. Henßge C, Madea B et al (2004) Leichenerscheinungen und Todeszeitbestimmung In: Brinkmann B, Madea B: *Handbuch gerichtl. Med.* Bd 1. Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 79–226
29. Herold G (2006) *Innere Medizin.* Eigenverlag Köln.: 667
30. Hoffmann E (1876) Die forensisch wichtigen Leichenerscheinungen. *Vjschr. Gerichtl. Med.* 25: 229–261
31. Hoffmann E, Haberda A (1927) *Lehrbuch der gerichtl. Medizin.* Urban & Schwarzenberg, Berlin, Wien
32. Hood J, Ryan D, Spitz WU (1988) Resuscitation and petechiae. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 9 : 35–37
33. Jaffe FA (1994) Petechial Haemorrhages- a review of pathogenesis. *Am. J. Forensic Med. Pathol.* 15: 203–207

34. Jansen W, Jaecker O, Erbach A (1968) Zur Unterscheidung von Druck – und Stauungsblutungen in den Halsweichteilen. Dtsch. Z. ges. gerichtl. Med. 64: 147–157
35. Jarosch K (1972) Die so genannten Erstickungsblutungen. Kriminalistik Forens. Wiss. 10: 86
36. Jetkat R, Maxeiner H (2008) Prospektive Untersuchungen über die Möglichkeit der Ausbildung petechialer Blutungen der Lid- und Bindehäute durch kardiopulmonale Reanimation bei Erwachsenen. Vortragsbeitrag zur 17. Frühjahrstagung der deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin, Region Nord. 30.-31. Mai 2008. Essen
37. Kleemann WJ (1997) Intrathorakale und subconjunctivale Petechien bei Säuglingstodesfällen. Rechtsmedizin 7: 139 – 146
38. Knight B (1991) Forensic Pathology. Edward Arnold, A division of Hodder & Stoughton, London, Melbourne, Auckland. 321-322
39. Knight B (1996) Forensic Pathology. Second Edition, Arnold, A member of the Hodder. London, Sydney, Auckland. 361
40. Laiho K, Isokoski M, Hirvonen J, Ojala K, Marttila A, Tenhu M (1968) Über die Obduktionsbefunde bei Selbstmord durch Erhängen. Dtsch. Z. ges. Gerichtl. Med. 63: 63-69
41. Lesser A (1884) Kann die postmortale Senkung des Blutes in frischen Leichen binnen 24 Stunden zu Gefäßzerreißen und Blutungen in die Haut führen? Vjschr. gerichtl. Med. II. F. 40: 69-74
42. Lignitz E, Prokop O, Strauch H (1981) Hitzebedingte postmortale Blutaustritte der Lidbindehäute. Jpn. J. leg. Med. 35: 79-81
43. Luke JL (1967) Strangulation as a method of homicide. Arch. Path. 83: 64-70
44. Luke JL (1971) Conjunctival petechiae. N. Engl. J. Med. 284: 1101
45. Lundsgaard C, Van Slyke DD (1923) Cyanosis. Medicine 2:1-76
46. Lünenburger HH (1954) Stauungsblutungen im Gesichtsbereich bei gewaltsamer Erstickung (Strangulation). Med. Diss. Hamburg
47. Madea B, Grellner W (2002) Vitale Reaktion. Rechtsmedizin 12: 378-394
48. Martineck O (1898) Über die Unterscheidung des Todes durch Erhängen oder durch Erdrosseln. Inaugural-Dissertation, Bonn, zitiert bei Schröder R und Saturnus K
49. Mattig W, Semmler J (2004) Haut- und Weichteile. In: Brinkmann B, Madea B (Hrsg): Handbuch gerichtliche Medizin. Bd 1, Springer, Berlin, Heidelberg, New York. 358-368
50. Maxeiner H (1997) Über Kopfstauung, Petechien und „Zyanose“ bei Tod durch homizidale Halskompression. Rechtsmedizin 7: 37-44

51. Maxeiner H, Winkelhofer A (1999) Petechiale Lid- und Bindehautblutungen bei verschiedenen Todesursachen- Häufigkeiten und Einflussfaktoren. Rechtsmed. 10: 7-13
52. Merkel H, Walcher K (1945) Gerichtärztliche Diagnostik und Technik, besonders auf dem Gebiet der behördlichen Sektion. 2. Aufl. Verlag von S. Hirzel. Leipzig
53. Mittmeyer HJ (1971) Über das Auftreten punktförmiger Blutaustritte in Totenflecken (Vibices). Z. Rechtsmed. 69: 263-269
54. Müller B (1953) Gerichtliche Medizin. Springer, Berlin, Göttingen, Heidelberg.
55. Opitz E (1950) Physiologie der Erstickung und des Sauerstoffmangels. In: Ponsold, A. (Hrsg.): Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 174 ff. Thieme, Stuttgart
56. Pedersen A, Sandoe E, Hvidberg E, Schwartz M (1966) Studies on the mechanism of tussive syncope. Acta med. Scan. 179: 653-661
57. Polly JR, Stickler GB (1961) Petechiae in the new born infant. Am. J. Dis. Child 102: 365-368
58. Polson CJ, Gee DJ (1973) The essentials of forensic medicine. Pergamon Press, Oxford, New York, Toronto, Sydney, Braunschweig.
59. Ponsold A (1967) Erstickung im Allgemeinen sowie Erstickung im Besonderen. In: Ponsold A (Hrsg). Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. Thieme, Stuttgart
60. Prokop O (1970) Der Fall Hetzel. Kriminalistik u. forens. Wissensch. 6: 81-111
61. Prokop O, Göhler W (1976) Forensische Medizin. Fischer, Stuttgart, New York
62. Prokop O, Wabnitz R (1970) Vorkommen von Bindehautblutungen bei Lebenden und Toten, dargestellt in 10 Tabellen. Z. Rechtsmedizin 67: 249- 257
63. Rao VJ, Wetli CV (1988) The forensic significance of conjunctival petechiae. Am. J. Forensic Med. Pathol. 9 (1): 32-34
64. Reh H, Haarhoff K (1975) Zum Beweiswert der Stauungs- und Weichteilblutungen beim Erdröseln und Erwürgen. Z. Rechtsmedizin 77: 47-60
65. Reuter F (1922) Über das Vorkommen, die Entstehung und Bedeutung von Muskelblutungen beim Erstickungstod. Beitr. Gerichtl. Med. 5: 137-155
66. Ribbat CH (2008) Häufigkeit und Ursachen petechialer Gesichtseinblutungen (Stauungsblutungen) bei Verstorbenen. Med. Diss. Hamburg
67. Rohen JW in Francois J und Hollwich F (1977) Augenheilkunde in Klinik und Praxis. Stuttgart, 1.1, 1.4
68. Rudolph J (1984) Konjunktivale Petechien beim Herztod. Med. Diss. Hamburg
69. Schröder R, Saternus K-S (1983) Stauungszeichen im Kopfbereich und Veränderungen am Gehirn beim suicidalen Erhängungstod. Z. Rechtsmedizin 89: 247-265

70. Shapiro HA (1955) Tardieu spots in asphyxia. *J. Forensic Med.* 2: 1-4
71. Sharpy – Schäfer EP (1953) The mechanism of syncope after coughing. *Br. Med. J.* 2: 860-864
72. Sperry K (1993) Scleral and conjunctival hemorrhages arising from gunshot wound of the chest. A case report, *J. Forensic Sci.* 38 : 203-209
73. Stiebler A, Maxeiner H (1990) Stauungs- und Hypostasebefunde im Kopf- und Halsbereich. In: Brinkmann B, Püschel K (Hrsg): *Ersticken. Fortschritte in der Beweisführung. Festschrift für Werner Janssen.* Springer, Berlin, Heidelberg, New York, London, Paris, Tokyo. 102-111
74. Tardieu M. A. (1868) De la valeur des ecchymoses souspleurales considérées comme signe de la mort par suffocation. *Ann. d'Hyg. Publ. (2. série)* 29: 104-117
75. Vanezis P (1989) *Pathology of neck injury.* Butterworths, London, Boston, Singapore, Sydney, Toronto, Wellington. Chapter 5: 44-50
76. Walcher K (1943) Über Erstickung. Hueck W, Frei W (Hrsg), *Ergebnisse der allgemeinen Pathologie.* Bd 36 Bergmann, München, 63-95
77. Werneburg E (1938) Über die Entstehungsart der postmortalen Blutungen in Totenflecken. *Inaugural-Dissertation, Würzburg*
78. Winkelhofer A (1998) Entstehen petechialer Blutungen an Lidhaut und Konjunktiven infolge von Reanimationsmaßnahmen. *Med.Diss. FU Berlin*

8. Lebenslauf

Entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen.

Hamburg, im September 2009

9. Danksagung

Herrn Prof. Dr.med. K. Püschel, Direktor des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Hamburg danke ich für die freundliche Überlassung dieser Arbeit in seinem Institut.

Weiterhin möchte ich ihm für die nette Betreuung und seine geduldige Unterstützung danken.

Mein Dank gilt auch Herrn Prof. Dr. B. Bornholdt für seine hilfreiche Betreuung und moralische Unterstützung bei der Erstellung dieser Arbeit.

Ein besonderer Dank geht an Herrn Dr. med. J. Spermhake für die freundliche Überlassung der Fotos und seine Hilfestellung.

Ein herzliches Dankeschön an Frau Ute Ehlers für das Korrekturlesen dieser Arbeit.

Anschließend möchte ich mich ganz besonders bei meiner Familie für ihre Geduld und liebevolle Unterstützung während dieser Arbeit herzlich bedanken.

Hamburg, im September 2009

Mohamed Sido

Erklärung

Hiermit erkläre ich, Mohamed Sido, dass ich die vorgelegte Dissertationsschrift mit dem Thema „Sogenannte Stauungsblutungen im Kopfbereich: Beweiswert, Differentialdiagnose und Befundanalyse“ selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Hamburg, im September 2009