
Aus dem Institut für Rechtsmedizin
des Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
Direktor: Prof. Dr. med. Klaus Püschel

**Analyse der Hamburger Rauschgifttodesfälle
im Zeitraum 2004-2006
auf Hepatitis B, C, HIV
und pulmonale Fremdkörpergranulome**

Dissertation

Zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät der Universität vorgelegt von

Matthias Helt
aus Hamburg

Hamburg

2010

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am:10.08.10

Veröffentlicht mit der Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss: der Vorsitzende: Prof. Dr. K. Püschel

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter: Prof. Dr. H.-P. Beck-Bornholdt

Prüfungsausschuss: 3. Gutachterin: PD Dr. S. Polywka

Der letzte Schuss

Die letzten Stunden rücken immer näher,
die Nadel sitzt
und der Geist ist lang schon benebelt.
Von dem was der Rauch
im Raum noch leise verrät.
Das Leben ist kurz und viel zu hart,
um es nicht ganz zu leben.
Doch dieses Leben
wurde schon zu sehr belebt.
Das warme Gefühl,
des letzten Schusses
dringt durch alle Glieder,
lässt vergessen,
alle Ängste, alle Sorgen
und alles was das Leben so mit sich bringt.
Wenn die Glieder sich entspannen
und der Atem immer leiser klingt.
Dann ist es so weit,
dann ist alles,
was sich Leben nennt,
aus einem Körper der schon,
viel zu viel gelitten,
endlich in ein besseres Reich geglitten.

(Natalie Kay Vitu)

Der Schuss ersetzt dem Abhängigen alles:
Im Winter den Pelz, bei Hunger das Essen.
Er nimmt die Zahnschmerzen und gibt Trost
In der Verzweiflung, wie auch immer sie entstanden sein mag.
Er ersetzt Partner, Familie, Kinder, Eltern.

(Kindermann 1991)

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Einleitung	10
Geschichte des Drogenkonsums.....	10
1. Wirkungsweise von Opiaten.....	14
2. i.v.-Drogenabhängigkeit und Infektionskrankheiten.....	15
3. Fremdkörpergranulome.....	20
2 Aufgabenstellung	26
3 Material und Methoden	27
4 Ergebnisse	40
4.1 Ergebnisse der pulmonalen Analyse 2004-2006.....	41
4.1.1 Granulomverteilung 2004.....	41
4.1.2 Granulomverteilung 2005.....	46
4.1.3 Granulomverteilung 2006.....	51
4.2 Prozentuelle Granulomverteilung 2004-2005.....	58
4.3 Geschlechtsaufteilung 2004-2006.....	62
4.3.1 Untersuchte Rauschgifttote 2004 nach Geschlecht aufgeteilt.....	62
4.3.2 Untersuchte Rauschgifttote 2005 nach Geschlecht aufgeteilt.....	65
4.3.3 Untersuchte Rauschgifttote 2006 nach Geschlecht aufgeteilt.....	68
4.4 Aufteilung der Fremdkörpergranulome 2004-2006.....	73
4.4.1 Klassifikationsaufteilung 2004.....	73
4.4.2 Klassifikationsaufteilung 2005.....	75
4.4.3 Klassifikationsaufteilung 2006.....	77
4.5 Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Alter 2004-2006.....	80
4.5.1 Altersverteilung 2004.....	80

	Seite
4.5.2 Altersverteilung 2005.....	84
4.5.3 Altersverteilung 2006.....	86
4.6 Granulomaufteilung nach i.v.-Einstichstellen 2004-2006.....	94
4.6.1 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2004.....	94
4.6.2 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2005.....	97
4.6.3 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2006.....	100
4.7 Infektionskrankheiten bei Rauschgifttoten 2004-2006.....	102
4.7.1 Zusammenhang zwischen Fremdkörpergranulomen und Infektionen mit HBV, HCV und HIV in den Jahren 2004-2006.....	107
5 Diskussion.....	114
5.1 Entwicklung der Rauschgiftmortalität in Hamburg.....	114
5.2 Fremdkörpergranulome.....	116
5.3 Geschlechtsverteilung.....	122
5.4 Durchschnittsalter und Altersverteilung.....	124
5.5 Verteilung der Fremdkörpergranulome nach i.v.-Einstichstellen.....	125
5.6 Infektionskrankheiten bei Rauschgifttoten.....	127
5.7 Prävention.....	130
6 Zusammenfassung.....	135
7 Literaturverzeichnis.....	137
8 Bisherige Publikation.....	149
10 Danksagung.....	150
11 Eidesstattliche Versicherung.....	151

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

	Seite
Abb. 1: Entwicklung der Rauschgifttodesfälle in Hamburg von 1971 bis 2007.....	13
Abb. 2: Hepatitis B Virus.....	16
Abb. 3: Hypothetisches Modell eines Hepatitis-C Virus.....	18
Abb. 4: Aufbau des HI-Virus.....	19
Abb. 5: Eine Übersichtsaufnahme unter polarisiertem Licht mit auffällig vielen Fremdkörpergranulomen.....	35
Abb. 6: Fremdkörpergranulome in der Lunge leuchten deutlich unter polarisiertem Licht.....	36
Abb. 7: Derselbe Abschnitt der Lunge wie in Abb. 6 jedoch ohne polarisiertes Licht. Dabei sind deutlich die mehrkernigen Riesenzellen zu erkennen.....	36
Abb. 8: Weitere Fremdkörpergranulome unter polarisiertem Licht.....	37
Abb. 9: Zum Vergleich derselbe Abschnitt wie in Abb. 8 ohne polarisiertes Licht.....	37
Abb. 10: Ein weiterer Abschnitt der Lunge mit auffällig vielen Granulomen..	38
Abb. 11: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 10 ohne polarisiertes Licht.....	38
Abb. 12: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm ²) im Jahre 2004.....	43
Abb. 13: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2004 gefunden werden konnten.....	45
Abb. 14: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm ²) im Jahre 2005.....	47

Abb. 15: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten.....	49
Abb. 16: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm ²) im Jahre 2005, wobei die Nr. 9 überdurchschnittlich viele Granulome aufweist.....	52
Abb. 17: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm ²) im Jahre 2005 ohne Nr. 9.....	53
Abb. 18: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten. Auch hier weist die Nr. 9 weit überdurchschnittlich viele Granulome auf	55
Abb. 19: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten. Zur besseren Übersicht wurde die Nr. 9 nicht aufgeführt.....	56
Abb. 20: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2004.....	58
Abb. 21: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2005.....	59
Abb. 22: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2006.....	60
Abb. 23: Prozentuelle Granulomverteilung mit linearer Verlaufstendenz der untersuchten Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.....	61
Abb. 24: Geschlechtsspezifische Aufteilung der untersuchten Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2004.....	62
Abb. 25: prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome unter männlichen Rauschgifttoten im Jahre 2004.....	63
Abb. 26: prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome unter weiblichen Rauschgifttoten im Jahre 2004.....	64

Abb. 27: Geschlechtsspezifische Aufteilung der Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2005.....	65
Abb. 28: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den männlichen Rauschgifttoten im Jahre 2005.....	66
Abb. 29: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den weiblichen Rauschgifttoten im Jahre 2005.....	67
Abb. 30: Geschlechtsspezifische Aufteilung der Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2006.....	68
Abb. 31: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den männlichen Rauschgifttoten im Jahre 2006.....	70
Abb. 32: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den weiblichen Rauschgifttoten im Jahre 2006.....	70
Abb. 33: Fremdkörpergranulomverteilung in den Jahren 2004-2005 im Vergleich und Verlaufstendenz zwischen Männern und Frauen..	71
Abb. 34: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2004.....	73
Abb. 35: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2004.....	74
Abb. 36: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2005.....	75
Abb. 37: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2005.....	76
Abb. 38: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2006.....	77
Abb. 39: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2006.....	78
Abb. 40: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2004.....	80
Abb. 41: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2004.....	81

	Seite
Abb. 42: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2004.....	82
Abb. 43: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 2 im Jahre 2004.....	83
Abb. 44: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2005.....	84
Abb. 45: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2005.....	85
Abb. 46: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2005.....	85
Abb. 47: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2006.....	86
Abb. 48: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2006.....	87
Abb. 49: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2006.....	88
Abb. 50: Prozentuelle Verteilung der untersuchten Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.....	89
Abb. 51: Prozentueller Verlauf der Stufe 0 in den Jahren 2004-2006.....	90
Abb. 52: Prozentueller Verlauf der Stufe 1 in den Jahren 2004-2006.....	91
Abb. 53: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach i.v.-Einstichstellen 2004.....	94
Abb. 54: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2004.....	95
Abb. 55: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach i.v.-Einstichstellen 2005.....	97
Abb. 56: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2005.....	98
Abb. 57: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach i.v.-Einstichstellen 2006.....	100
Abb. 58: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2006.....	101
Abb. 59: Hepatitis B Verteilung bei allen Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.....	102

	Seite
Abb. 60: Hepatitis C Verteilung bei allen Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.....	104
Abb. 61: HIV-Verteilung bei allen Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.....	105
Abb. 62: HIV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.....	107
Abb. 63: HBV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.....	109
Abb. 64: HCV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.....	110
Abb. 65: Prozentuelle Aufteilung der HCV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen im Jahre 2005.....	111
Abb. 66: Prozentuelle Aufteilung der Hepatitis C bei allen Rauschgifttoten im Jahre 2005.....	112
Tab. 1: Alle 2004 untersuchten Rauschgifttoten mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.....	41
Tab. 2: Alle 2005 untersuchten Rauschgifttoten mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.....	46
Tab. 3: Alle 2006 untersuchten Rauschgifttoten mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.....	51
Tab. 4: Prozentuelle Geschlechtsverteilung bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen in den Jahren 2004-2006.....	72
Tab. 5: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen in den Jahren 2004-2006.....	79

1 Einleitung

1.1 Geschichte des Drogenkonsums

Opium ist als „Mutter“ aller Opiate anzusehen. Es ist ein Gemisch aus über 20 verschiedenen Alkaloiden, das in verschiedenen Kulturkreisen seit mehreren tausend Jahren bekannt ist. Bereits Hippokrates verwendete es als Medizin. Es betäubt Schmerzen und besitzt eine starke euphorisierende Wirkung. Über Schleimhäute und verletzte Hautareale wird Morphin schnell resorbiert. Süchtige applizierten sich die Droge vor der Erfindung der Injektionsspritze zum Teil durch künstlich erzeugte Hautwunden (Schmidbauer und Scheidt 1984). Es wurde schon früher aus den unreifen Kapseln des Schlafmohns gewonnen. Der flüssige Inhalt wurde luftgetrocknet, durch den Schimmelpilz *Aspergillus niger* fermentiert und so als bräunliche Masse konserviert. Im Mittelalter war es ein wichtiger Bestandteil des „Theriak“, des berühmten Heilmittels, das u.a. auch Vergiftungen heilen sollte. Viele Stammesoberhäupter oder „Medizinmänner“ versetzten sich in Rauschzustände, um Geister der jeweiligen Religionen erreichen zu können (Ohlig 1995, Haumann 2004).

Die Wirkungen der Drogen wurden recht früh in der Geschichte beschrieben:

Rhazes (865-925) beschrieb die Symptome nach Opiumeinnahme: „Bewußtlosigkeit, Kältegefühl in den Gliedern, starkes Zittern, Erstarren des Körpers, heftiger Juckreiz, Stocken der Sprache, Beengung des Schlundes“, was zu einer akuten Atemnot führte. Der Vergiftete verkrampfte völlig und starb schließlich.

Theophrastus Bombastus von Hohenheim (Paracelsus, 1494-1541) sah im Opium ein geeignetes Mittel, um Krankheiten, die „der Vernunft berauben“, sowie „das Wüten im Menschen“ zu behandeln. Doch auch er wies auf die Gefahren eines unsachgemäßen Umgangs hin.

Pedro Hotton schrieb in seinem „Kräutersatz“: „Es ist nichts so nützlich und gut, welches nicht durch Missbrauch kann schädlich und böse gemacht werden“.

Georg Wolfgang Wedel (1648-1709) Professor der Medizin und Chemie in Jena, wies ebenfalls auf die beiden Seiten des Opium-Gebrauchs hin:

„Ein heiliger Lebensanker ist Opium für die, die es gut und umsichtig anwenden; dennoch ist es der Nachen des Charon in der Hand des Unerfahrenen und wie ein Schwert in der Hand des Wahnsinnigen. Man muss sich davor hüten, dass die Narkotika nicht zu Nekrotika werden“.

Wedel betonte zugleich die Wirkung des Opiats als Allheilmittel – z.B. gegen Durchfall, Kopf- und Brustleiden, Unterleib und Magenleiden, Darm-, Nieren- und Gelenkerkrankungen, Hysterie, Schmerz, Erbrechen, Wechselfieber, Gicht, Pest, Pocken, „Unordnung der Lebensgeister“ sowie als Aphrodisiakum.

Johann Samuel Halle (1727-1810) unterschied zwischen einer hohen und schwachen Dosis an Opium. Bei einer hohen Dosis weicht „die Heiterkeit einer unausstehlichen Bangigkeit. Die eingebildete Riesenstärke verkehrt sich in hinfällige Ohnmacht, der Eroberer ermut in blinde Wut ohne Bedacht. Nachdem auch der lachende Scherz zu Wahnsinn und die Freude zu stumpfer Sinnlosigkeit wurde, folgt schließlich Gleichgültigkeit gegenüber allen Gegenständen und Personen“.

Im Laufe der Geschichte, die bis in die heutige Zeit hineinreicht, gab es immer wieder unterschiedliche Ansichten und Werke über Drogen bzw. Opium (z.B. Nimsch 1994, Kreutel 1988). Teils wurde es als Gift verteufelt, davor gewarnt, teils als Allheilmittel eingesetzt. Die Verabreichungsform variierte von Umschlägen, oral, nasale Inhalation bis hin zu den Zäpfchen oder Klistiern.

Opiumeinsatz wurde nicht nur bei Erwachsenen beschrieben, sondern auch bei Kindern und Säuglingen. Es diente der Beruhigung, wobei gelegentlich auch Todesfälle auftraten (Siebens 2001).

Dem deutschen Apotheker Friedrich Wilhelm Sertürner gelang es 1803 schließlich, aus Rohopium den Wirkstoff Morphin (nach Morpheus, dem griechischen Gott des Schlafes) zu isolieren. Es ist nur eines der 40 Alkaloide des Opiums. Als weitere sind Noskabin, Thebain, Codein, Papaverin und Narcein zu nennen. Seit 1826/27 stellte die Firma Merck Morphin kommerziell her und verkaufte es als Arzneimittel gegen Husten, Asthma, Migräne, Neuralgie, jegliche Krämpfe und Schlafstörungen (v. Bülow und Kirsche 1991, Siebens 2001)

Es wurde weiter nach einem Mittel geforscht, das zugleich als Schmerz- und Beruhigungsmittel dient, aber nicht abhängig macht. 1874 gelang es dem Briten Wright, das Morphin-Derivat Diacetylmorphin halbsynthetisch herzustellen (Lüth 1989). 1898 wurde Heroin erstmals in Tablettenform von der Firma Bayer vertrieben. Es wurde als „vorzügliches Beruhigungsmittel“ von spezieller hustenstillender Wirkung verkauft, bewährt bei allen Erkrankungen der Luftwege angepriesen, desweiteren bei Keuchhusten, Erkältungen, Asthma, Durchfall, Neuralgien, Seekrankheit, Vaginismus, Geschlechtskrankheiten und Schwangerschaftserbrechen (Siebens 2001).

Schon bald musste man aber feststellen, dass Heroin sogar noch stärker abhängig macht als Morphin. Aus diesem Grunde wurde es 1912 apothekenpflichtig, 1920 dann rezeptpflichtig. Ab 1929 durfte Heroin nur noch zu medizinischen Zwecken angewendet werden. In Deutschland wurde diese Droge noch bis 1958 verkauft und erst 1971 durch das Betäubungsmittelgesetz endgültig verboten, nachdem es über 70 Jahre lang als Wirkstoff in Medikamenten verwendet worden war (Siebens 2001).

1860 isolierte Albert Niemann Cocain aus Cocablättern. 1862 wurde es von der Firma Merck hergestellt. Cocain wurde – ebenso wie das später vertriebene Heroin – als Ersatzdroge gegen die Morphiumsucht eingesetzt (Siebens 2001).

In Hamburg wird seit Jahrzehnten durch eine Zusammenarbeit der Polizei mit dem Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf die

Rauschgiftmortalität ermittelt. Die meisten Todesfälle wurden in den 90igern registriert. Dabei sind die Menschen meist infolge von Intoxikationen bzw. Drogenfolgeerkrankungen verstorben.

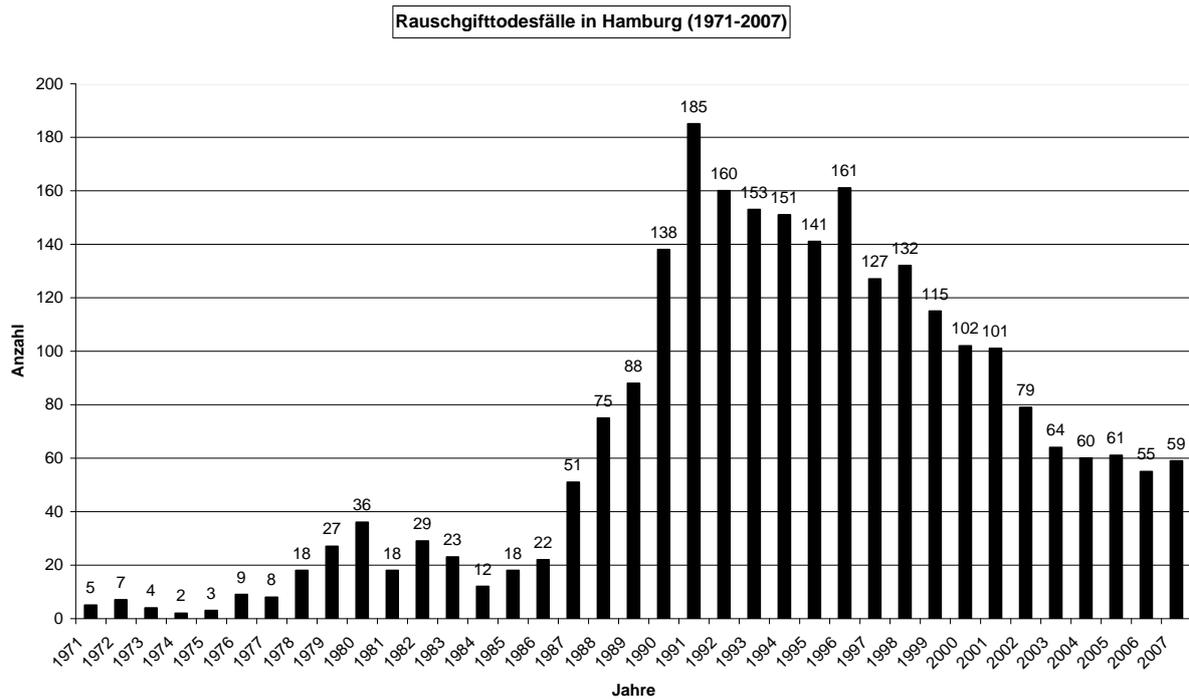


Abb. 1: Entwicklung der Rauschgifttodesfälle in Hamburg von 1971 bis 2007 (Lüth 1989; Arnold 1993, Bierhenke 2007, Helt 2007).

Anmerkung zu Abb. 1: Die Daten aus den Arbeiten Lüth (1989) und Arnold (1993) unterscheiden sich im Jahre 1981 (Lüth: 17 Fälle, Arnold 18 Fälle). Im Jahr 1990 gibt Arnold eine Fallzahl von 136 an. Diese Zahl stimmt nicht mit den Angaben der Datenbank überein, auf der diese Arbeit beruht: 1990 gab es 138 Fälle. Es wurden die neuesten Statistiken übernommen.

1.2 Wirkungsweise von Opiaten

Als Opioide werden alle Substanzen bezeichnet, die eine morphinanaloge Wirkung besitzen. Vier verschiedene Opioidrezeptoren sind bekannt, die von Opioiden besetzt werden: μ , κ , δ , σ .

Die Opioidrezeptoren gehören zur Gruppe der G-Protein-gekoppelten Rezeptoren.

Die μ -Rezeptoren vermitteln die Auslösung von Euphorie und Abhängigkeitsentwicklung, sowie supraspinaler und spinaler Analgesie, Atemlähmung, Sedierung, Miosis und Hemmung der Magen-Darm- Peristaltik.

Die meisten Opiate wirken agonistisch am μ -Rezeptor im ZNS (Haen u. Wodarz 1999; Behrendt et al 2006a). Die anderen Rezeptoren hingegen scheinen eine untergeordnete Rolle zu spielen (Lahmer K. 2006). Im mesolimbischen Belohnungssystem des Gehirns, in der nigrostratalen Bahn, im Hippocampus, in der Amygdala und im Hypothalamus findet sich eine besonders hohe Dichte der μ -Opioidrezeptoren. Aktive Selbstverabreichung bewirke dabei eine größere „Belohnung“ als dies durch eine Gabe im Rahmen einer ärztlichen Behandlung der Fall sein würde (Havemann u. Kuschinsky 1982; Kuschinsky 1988, Bierhenke 2007, Lahmer K 2006).

Opiate lösen eine hohe Anzahl an vegetativen Symptomen aus, die sich als Frieren, starkes Zittern, Übelkeit und Erbrechen, Obstipation, Miktionsstörungen, Schwitzen, Miosis, Hyperthermie, Atemlähmung, Lungen- und Hirnödem, Bradykardie, Libidostörungen und Amenorrhoe u.a. manifestieren. Unbehandelt kann es zum Kreislaufversagen kommen (Herms 1997, Siebens 2001). Eine hohe toxische Konzentration im Gehirn wird durch die schnelle Anflutung über die Blut-Hirn-Schranke erreicht, was den gewünschten „Kick“ auslöst (Behrendt et al 2006a). Das Heroin wird anschließend im Körper verteilt, bis ein Konzentrationsgleichgewicht mit dem Blut herrscht. Die verbleibende Konzentration im ZNS (Zentrales Nervensystem) hält die berauschende Wirkung eine Zeit lang aufrecht (Bierhenke 2007).

Weitere Komplikationen sind Aspiration von Mageninhalt, Rhabdomyolyse mit evtl. myoglobinurischem Nierenversagen, Glomerulonephritiden und Druckläsionen peripherer Nerven durch Lagerung, Hypotonie, Hypoxämie (Pfab u. Zilker 1999).

Der Reinhaltsgehalt der Drogen ist häufig schwer abzuschätzen, somit kann eine Überdosierung in suizidaler Absicht oder auch versehentlich erfolgen. Es kann antagonistisch Naloxon verabreicht werden. Die unterschiedlichen Halbwertszeiten machen den Umgang mit Opiaten und deren Antagonisten gefährlich, was eine längere Beobachtung des Patienten zur Folge unerlässlich macht. Die Halbwertszeit des Naloxon ist dabei um ein vielfaches geringer (HWZ 40-60 Minuten) als von Heroin (HWZ 4-6 Stunden). Bei der Applikation des Antagonisten kann der Patient schlagartig in einen „nüchternen Zustand versetzt werden und erleidet unter Umständen Entzugsscheinungen (Pfab u. Zilker 1999, Bierhenke 2007).

1.3I.v.-Drogenabhängigkeit und Infektionskrankheiten

Über kontaminierte Spritzen können diverse Infektionskrankheiten, wie z.B. Lues, Tetanus, Virushepatiden oder HIV übertragen werden. Einige i.v.-Drogenabhängige haben aus Angst vor Infektionen versucht, möglichst sterile oder zumindest von anderen zuvor noch nicht gebrauchte Spritzenbestecke zu verwenden. In der Vergangenheit traten aber, stärker als heutzutage, immer wieder Schwierigkeiten bei der Beschaffung der Spritzen auf. Viele Apotheken verweigerten den Verkauf an Drogenabhängige oder verlangten ein ärztliches Attest. Einige Fixer vermieden es, Spritzen bei sich zu tragen, um bei Polizeikontrollen nicht als drogenabhängig erkannt zu werden. Erhebliche Probleme stellen aber Entzugssymptome dar. Ein rationales Handeln ist in diesem Zustand nicht mehr zu erwarten und mit aufschiebenden Handlungen nach Erwerb der ersehnten Droge nicht zu rechnen. Der innere Zwang nach der Droge führt zum Gebrauch eines jeden Injektionsbesteckes, welches zu diesem Zeitpunkt verfügbar ist (Plaut und Ramloch-Sohl 1987).

Parenteral übertragene Viruserkrankungen wie Hepatitis B, C und HIV sind als Krankheitsrisiken an erster Stelle zu nennen. Es besteht die Gefahr von endemischer Ausbreitung mit anderen Risikogruppen, so dass eine entsprechend weitreichende Verbreitung eines infektiösen Agens in Homo- und Heterosexuellen Kreisen einkalkuliert werden muss (Püschel und Heinemann 1999).

Ebenfalls sind Fremdkörpergranulome in der Lunge zu erwähnen, die durch Verunreinigungen bei i.v.-Applikation entstehen (Püschel K. 1986).

Hepatitis B:

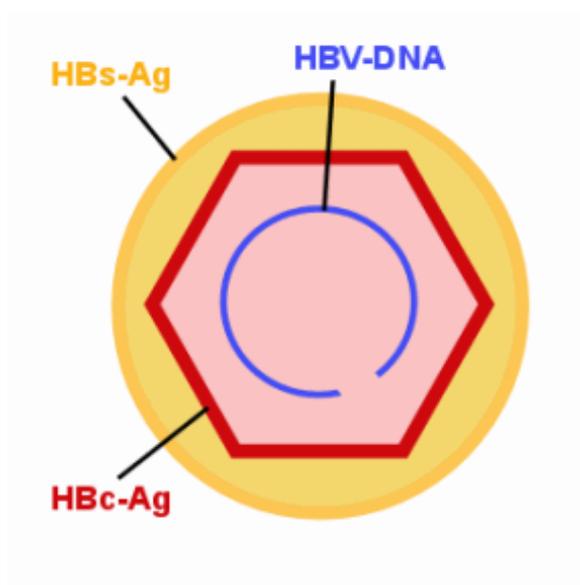


Abb. 2: Hepatitis B Virus.

Foto: www.med4you.at

Das komplette Hepatitis-B-Virus besteht aus mehreren als Antigen wirksamen Komponenten:

- einer oberflächlichen Hülle (HBs-Ag); bei akuten und chronischen Infektionen
- einem Kern aus zirkulärer DNA
- DNA-Polymerase
- Hepatitis-B-core-Antigen (Hbc-Ag); nie im Serum nachweisbar
- Hepatitis-B-envelope-Antigen (Habe-Ag); ein Marker für die Infektiösität

Die Übertragung erfolgt perinatal, parenteral und sexuell. Die Inkubationszeit beträgt ein bis sechs Monate (Renz-Polster H. et al. 2004).

Hepatitis C:

Das Hepatitis C Virus (HCV) ist ein 30-60 nm großes RNA Virus (He et al 1987), das mit einem Mantel aus Hüllproteinen (Envelope) umgeben ist. Man kann es als eigene Gattung innerhalb der Flaviviridae ansehen (Murphy et al 1994, Choo et al 1991). Das Nukleokapsid enthält das Genom, das aus einem einfachen positiven RNA-Strang mit einer Länge von ca. 9500 Nukleotiden besteht. Das Genom besitzt einen offenen Leserahmen und kodiert für ein großes Vorläuferprotein von etwa 3010-3033 Aminosäuren. In Analogie zu der Familie der Flaviviridae wird dieses Polyprotein während und nach der Translation durch virale und zelleigene Proteasen in Struktur- und Nichtstrukturproteine gespalten (Choo et al 1991).

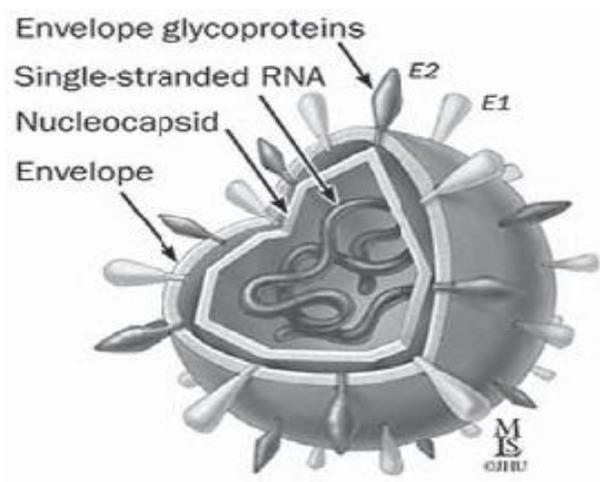


Abb. 3: Hypothetisches Modell eines Hepatitis-C Virus
(Johns Hopkins University, Baltimore).

Das Hepatitis C Virus wird klassischerweise parenteral übertragen. Drogenmissbrauch („needle sharing“) sowie die Verabreichung von Blutkonserven und Plasmaprodukten (Gerinnungsfaktoren, Immunglobuline) sind die häufigsten Übertragungswege (Zeuzem et al 1996). Anfang der neunziger Jahre kam es durch die Einführung von Screening-Tests zu einem fast vollständigen Rückgang der Transmission über Blutprodukte. Eine sexuelle Transmission ist Gegenstand kontroverser Diskussionen und spielt eine eher geringe Rolle (Alter et al 1997, EASL 1999).

HIV:

Das HI-Virus besteht aus einer Doppelstrang-RNA, einem Kern, einer Hülle, verschiedenen Enzymen und Proteinen. Der primäre Rezeptor für HIV ist das Oberflächenmolekül CD4.

Das virale Hüllprotein gp120 bindet CD4 mit hoher Affinität und ermöglicht somit

nach zusätzlicher Bindung eines Co-Rezeptors (CCR-5, CXCR-4) die Infektion von hauptsächlich T-Helfer-Zellen und Monozyten/Makrophagen. Zentrales Enzym bei der weiteren Prozessierung, insbesondere der RNA/DNA, in der Wirtszelle ist die reverse Transkriptase (Janeway et al 1995, Boesecke 2006).

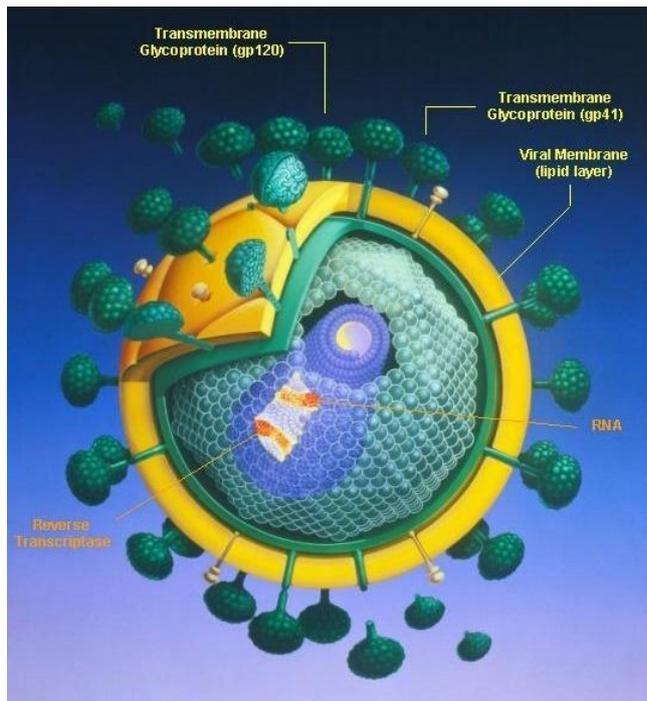


Foto: www.Vicolabcom

Abb. 4: Aufbau des HI-Virus.

Der CD4+ T-Zell-Verlust ist der Hauptwirkmechanismus der Infektion. Die Replikation des HIV findet hauptsächlich im lymphatischen Gewebe statt, vor allem in CD4+ T-Lymphozyten der Keimzentren. Diese werden in der chronischen Phase hyperplastisch und von den CD8+ T-Zellen infiltriert (Boesecke 2006).

Man kann die HIV-Infektion in vier verschiedene Stadien einteilen, die sich an dem klinischen Verlauf orientieren.

- 1) akute Phase: unspezifische Symptome wie Fieber Halsschmerzen, Lymphknotenschwellung
- 2) klinisch asymptomatische Phase: sinkende CD4+ T-Zellen und andauernde Virusreplikation
- 3) symptomatische Phase: Immunsuppression, HIV assoziierte Erkrankungen treten auf, Virusreplikation steigt unkontrolliert
- 4) AIDS: Ausbruch von opportunistischen Infektionen und bestimmten malignen Proliferationen (z.B. Non-Hodgkin-Lymphome, Karposi-Sarkome) (Boesecke 2006).

Die Übertragung des HIV erfolgt perinatal, parenteral und sexuell. Nach der Aufnahme des Erregers im Körper erfolgt der Transport über unreife dendritische Zellen (DC) zu den regionären Lymphknoten, in denen dann die Infektion von den CD4+ T-Lymphozyten stattfindet (Lindner M. 2007).

1.4 Fremdkörpergranulome:

Definition:

Ein Granulom ist ein knötchenförmig umschriebener, kompakter und geordneter chronischer Entzündungsherd. Dieser besteht aus Makrophagen und ihren Abkömmlingen – Epitheloidzellen und Riesenzellen – mit ihren assoziierten Zellen wie T- und B-Lymphozyten und Fibroblasten. Dabei handelt es sich um einen reaktiven Prozess, der so lange besteht, wie die jeweilige Noxe anfällt bzw. am Ort der Reaktion wirksam bleibt. Dabei können Granulome eine Vielzahl an Ursachen haben.

Dazu zählen Infektionserreger, unlösliche Antigen-Antikörper-Komplexe, Faktoren, die von malignen Tumoren freigesetzt werden, sowie Fremdkörper, z.B. Talkum (Cain 1981, Püschel 1982).

Makrophagen stammen cytogenetisch von Monozyten ab. Diese wandern aus der Blutstrombahn ins Gewebe ein. In Granulomen haben sie wichtige Funktionen als phagozierende und Komplementfaktoren-bildende Zellen. Durch ihre metabolischen und sekretorischen Aktivitäten nehmen sie regulierenden und modifizierenden Einfluss auf die benachbarten Zellen und humoralen Systeme. Nach Kraus (1980) entstehen aus gemeinsamer Phagozytose und Fusion von Makrophagen und mehrkernigen Riesenzellen, deren Kerne zuerst ungeordnet im Zytoplasma verstreut liegen, sog. Fremdkörperriesenzellen. Daraus resultieren die Langerhans-Riesenzellen (Schoof 1985).

Ebenso wie die Makrophagen phagozitieren die Riesenzellen Fremdmaterial, jedoch ist ihr phagozytisches Potential gegenüber monokleären Makrophagen vermindert, was sich aus Entstehung durch Fusion, d.h. Verschmelzung und Inkorporierung von Teilen der Zellmembran und damit zahlenmäßige Verringerung der Oberflächenrezeptoren erklären lässt (Kraus 1980).

Zu den am häufigsten beschriebenen granulomatösen Erkrankungen zählen neben der Tuberkulose, Sarkoidose, Lepra, Syphilis auch die Pneumokoniosen (Schoof 1985).

Nicht nur in der Lunge kommt es zu granulomatösen Reaktionen, ebenso in anderen Organen können Fremdkörper zur Granulombildung führen.

Als Folge von Langzeitdialyse sind Fremdkörpergranulome in der Lunge, Milz und Leber gefunden worden, die auf Weichmacher zurückzuführen sind. Durch Kontamination mit eisensulfathaltiger Substanz sind Fremdkörpergranulome in der Haut und regionären Lymphknoten beschrieben worden. Zu weiteren Organen zählen die Bauchhöhle, Nierenarterienäste, intrahepatische Pfortader- und Lungenarterienäste mit lokalen Thrombosen nach Nabelvenenkatheterisierung (Schoof 1985).

Dabei stehen die pulmonalen Fremdkörpergranulome im Mittelpunkt der Dissertation. Neben diesen sind auch bei gezielten Serienschnittuntersuchungen im Bereich der Nadeleinstichstellen regelmäßig kutane Fremdkörpergranulome nachzuweisen. Diese sind paravenös auffindbar und z.T. auch in der Venenwand, z.T. in Kombination mit Abszessen, die aus einer unsaubereren Injektionstechnik resultieren (Püschel 1986).

Als Hauptursache für Fremdkörpergranulome gilt Talkum. Diese Substanz wird bei der Tablettenherstellung als Gleitmittel verwendet. Dabei ist festgestellt worden, dass Talkum eine granulominduzierende Wirkung hat (Myllärniemi und Frilander 1965, Jaeger 1950). Bei Drogenabhängigen sind in der Lunge Fremdkörpergranulome gefunden worden, bei denen aufgelöstes Tablettenmaterial, verunreinigtes Heroin oder Morphin intravenös appliziert wurde (Schoof 1985). Puro et al (1966) fanden bei Drogensüchtigen, die sich „blue velvet“ („blue velvet“ enthält Opium-Kampfer-Tinktur und aufgelöste Pribenzamintabletten) injizierten, Talkumgranulome in der Lunge und Stärkepartikel in Lungengefäßen bei denjenigen, die sich „red devil“ (aufgelöste Secobarbitalkapseln) intravenös spritzten. Im Tierversuch konnten die Autoren nachweisen, dass die Talkumkristalle aus dem aufgelösten Tablettenmaterial von Pyribenzamin und die Stärkepartikel aus der Kapselumhüllung von Secobarbital stammen.

Weiterhin wurde Lungentalkose als Folge von Kokain „sniffing“ beschrieben (Oubeid et al 1990).

Auf dem Graumarkt erfolgt die „Streckung“ von Heroin häufig mit Talkum, wodurch ebenfalls Fremdkörpergranulome erklärbar sind (Rhodes et al 1993, Jones 2002).

Talkum:

Talk (arab. *talq*; in der Apotheke: *Talkum*), auch Magnesiumsilikathydrat, ist ein Mineral mit der chemischen Zusammensetzung $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$. Es schimmert mattweiß, kristallisiert im monoklinen System und ist mit einer Härte von 1 das

weichste Mineral. Talk fühlt sich seifig oder fettig an, daher auch die Bezeichnung Speckstein für ein bestimmtes metamorphes Gestein, welches hauptsächlich aus den Mineralen Talk und Magnesit besteht.

Vorkommen:

Talk tritt gewöhnlich massiv, selten auch in makroskopisch erkennbaren Kristallen auf. Erstere Form ist als Steatit bekannt. Talk bildet sich durch Metamorphose aus Magnesiumsilikat-Mineralen wie zum Beispiel Pyroxen, Amphibol oder Olivin.

Sicherheitshinweise:

Talkum darf nicht eingeatmet werden! In den peripheren Atemwegen können sich nach der Einatmung des feinen Pulvers heftige Entzündungen abspielen, die zu sog. Fremdkörpergranulomen führen. Granulombildung erfolgt auch auf der Haut, wenn zu grobkörniges (>100 µm Partikelgröße) Puder angewendet wird. Dies ist besonders bei offenen Wunden problematisch.

Gesundheitliche Probleme dieser Art sind hauptsächlich bei faserhaltigem Talkum zu erwarten, welcher ähnliche Wirkungen wie Asbest zur Folge hat. Faserhaltiges Talkum darf zu pharmazeutischen Zwecken nicht eingesetzt werden, inwiefern aber eine sorgsame Kontrolle bei Kosmetikprodukten erfolgt, ist unklar. Insbesondere bei Importprodukten ist daher Vorsicht angezeigt.

Bedeutung als Rohstoff:

Gewonnen wird Talk heute hauptsächlich in Europa, den USA und der Volksrepublik China. Aus diesen Regionen stammen mehr als zwei Drittel der Weltproduktion.

Verwendung:

Talk ist vielseitig verwendbar. Er wird als fein gemahlener Füllstoff in der Papier- und Zellstoffindustrie, der Farben- und Lackindustrie sowie der Gummi-, Kunststoff- und Keramikindustrie verwendet.

In der Kunststoffindustrie finden Verstärkungsstoffe auf Basis von Talkum beispielsweise bei der Verstärkung von Polyolefinen, wie HDPE oder PP, einen vielseitigen Einsatz in der Auto- oder Bauindustrie. Ende der 60er Jahre wurden erstmals talkum- (TV) und glasfaserverstärkte (GFV) Produkte auf Basis PP angeboten. Mit Talkum verstärkte Polypropylencompounds finden seit ca. 1975 ein breites Einsatzgebiet.

Außerdem wird Talkum in der Pharmaindustrie sowohl als Pudergrundlage als auch als Gleitmittel bei der Tablettenherstellung, als Trennmittel in Kabeln und zwischen Reifen und Schlauch verwendet. Talkum ist die Grundlage besonders schonender Scheuermittel.

In der bildenden Kunst ist Talk als Hauptbestandteil des Werkstoffs Speckstein bekannt.

Talk bzw. gemahlener Speckstein ist Rohstoff und Hauptbestandteil der Technischen Keramik Steatit, welche in der Elektrotechnik ein häufig verwendetes Isoliermaterial ist, z. B. für Sicherungs-Schmelzeinsätze und Isolatoren.

In der Lebensmitteltechnologie findet Talk als Trennmittel und Trägersubstanz (für Farbstoffe) Verwendung.

Es eignet sich hervorragend zum Glätten von stumpfen Tanzflächen und zur Behandlung von klebenden Spielkarten.

Es ist in der EU als Lebensmittelzusatzstoff der Nummer *E 553b* zugelassen (Deer et al 1992).

Nach tierexperimentellen Untersuchungen an Mäusen entstehen in der Frühphase nach Talkuminjektionen Fibringerinnsel um die Talkumpartikel herum, und es kommt zur

Anlagerung von segmentkernigen Granulocyten. Durch derartige Mikrothromben kommt es zum Verschluss von Lungenkapillaren; Kapillarlichtungen können ebenfalls von größeren Granulomen verschlossen werden oder bleiben an der Wand von kleinen Arterien und Arteriolen haften. Die Granulome werden bereits nach ca. 3 Tagen gebildet und können sogar 10 Jahre nach der letzten Injektion nachgewiesen werden.

Aus der amerikanischen Literatur ist bekannt, dass exzessive intravenöse Applikation von aufgelösten Tabletten eine Lungenfibrose und eine pulmonale Hypertonie mit todesursächlicher Bedeutung zur Folge haben können (Püschel 1986).

Der morphologische Nachweis von Fremdkörpergranulomen gilt als wertvoller Hinweis bezüglich eines intravenösen Drogenkonsums (Püschel 1982).

Man muss allerdings auch bedenken, dass eine granulomatöse Endangitis der Lungenstrombahn auch nach therapeutischen Injektionen, insbesondere Infusionen, Angiographien und Hämodialyse, bekannt ist (Jeckeln 1952, Brüning 1955 a und b, Schubert et al 1972, Krempien und Bommer 1980).

2 Aufgabenstellung

Die vorliegende Arbeit hat die histologische Analyse der Fremdkörpergranulome bei Rauschgifttoden zur Aufgabe. Dabei stellt sich die Frage, bei wie vielen Personen sich Fremdkörpergranulome entwickelt haben und in welchem Ausmaß.

Es erfolgt eine Einteilung nach der Menge der vorgefundenen Granulome.

Gepprüft wurde, ob die Substitutionstherapie bei der kein Talkum verwendet wird, eher eine Befundsminimierung zur Folge hat und somit positive histologische Befunde das Resultat illegaler Beschaffung von Rauschgiftmitteln in Tablettenform oder/und langjährigen intravenösen Drogenkonsums sind.

Zusätzlich soll festgestellt werden, wie viele Rauschgifttote an Hepatitis B und C und an HIV erkrankt sind.

3 Material und Methoden

Kriterien für die Erfassung der Rauschgifttodesfälle in Hamburg:

Das BKA (Bundeskriminalamt) hat bundesweit 1979 Kriterien definiert, nach denen Rauschgifttodesfälle erfasst werden. „Meldepflichtig sind alle Todesfälle, die in einem kausalen Zusammenhang mit dem missbräuchlichen Konsum von Betäubungsmitteln oder von als Ausweichmittel verwendeten Ersatzstoffen stehen“ (Heckmann et al 1993, Staak u. Rupp 1993, Ribbat 1998).

Nach dieser Definition umfasst der Begriff „Rauschgifttodesfall“:

- Rauschgift-Abhängige, die an einer akuten unbeabsichtigten Rauschgift-Intoxikation verstorben sind.
- RG-Abhängige, die unter Drogeneinfluss durch einen Unfall ums Leben kamen.
- RG-Abhängige, die einen Suizid aus Verzweiflung über die eigenen Lebensumstände oder unter Einwirkung von Entzugserscheinungen (z.B. Wahnvorstellungen, starke körperliche Schmerzen, depressive Verstimmungen) verübt haben.
- Menschen, die an den gesundheitsschädigenden Folgen ihres langjährigen Drogenkonsums verstorben sind (körperlicher Verfall, HIV-Infektion oder Hepatitis C, Organschwäche) (Bundeskriminalamt-Kriminalistisches Institut 2004, EMCDDA 2005).

Suizide bedürfen einer genaueren Analyse. Diese werden nur in Zusammenhang mit einer Rauschgiftabhängigkeit registriert. In suizidaler Absicht verabreichte Überdosis ohne Abhängigkeit wird in der Statistik nicht aufgeführt (WHO 1993).

Befunderhebung im Institut für Rechtsmedizin Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf:

In Hamburg werden alle Todesfälle mit nicht-natürlicher oder ungeklärter Todesursache (also auch Rauschgifttote) im Institut für Rechtsmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf eingeliefert und untersucht. Dabei werden in jedem Fall eine äußere Leichenschau, des Weiteren evtl. eine Sektion (je nach staatsanwaltlichem oder wissenschaftlichem Interesse oder nach Interesse der Angehörigen des Verstorbenen), histologische Untersuchungen und serologische bzw. chemisch-toxikologische Analysen durchgeführt. Die Erfassung der Rauschgifttodesfälle stützt sich vor allem auf die Sektionsergebnisse bzw. die chemisch-toxikologische Befunde. Außerdem sind die Ermittlungen des Drogendezernats des Landeskriminalamtes Hamburg wesentliche Grundlage der Klassifizierung. Wenn Ärzte vor Ort bei der Sicherstellung des Todes einer rauschgiftabhängigen Person eine natürliche Todesursache angeben, werden die Verstorbenen der Rechtsmedizin nicht vorgeführt. Somit fallen diese Rauschgifttoten durch das Erkennungsmuster. Dies gilt auch für manche der im Krankenhaus Verstorbenen, bei denen eine zugrunde liegende Rauschgiftproblematik nicht erkannt wurde. Dementsprechend sind Zweifel an der Validität der Mortalitätsstatistik berechtigt (Oehmichen u. Staak 1988). Die nicht erkannten drogenbedingten Todesfälle werden auf 10-15% geschätzt (Schulz-Schaeffer et al 1993). Um das verbleibende Dunkelfeld aufklären zu können, müssten breit angelegte Untersuchungen aller Todesfälle junger Menschen veranlasst werden.

In einem Bericht von Heinemann et al (2005) über Methadon-Todesfälle von 1990 – 2001 ist jedoch „von einer nahezu vollständigen Erfassung von Intoxikations-Todesfällen in Hamburg“ die Rede. Die Vorgehensweise der Erfassung und Registrierung beginnt mit dem kontinuierlichen Durchsehen sämtlicher Sektions- und Leichenschauberichte der in das Institut für Rechtsmedizin eingelieferten Verstorbenen. Dabei ist sowohl auf die Anamnese, als auch auf beschriebene Merkmale und Besonderheiten (z.B. Nadeleinstichstellen, Fremdkörpergranulome, Intoxikationszeichen wie Lungenödem, Hirnödem, eine Erweiterung von Harnblase und Enddarm, flüssiges Leichenblut und eine Blutstauung der parenchymatösen Organe; Zeichen einer Drogenfolgeerkrankung, wie eine generalisierte Lymphknotenvergrößerung, Milzhyperplasie, Lungenentzündung, Endokarditis oder Leberverfettung, -entzündung oder -zirrhose mit ihren Folgen sowie szenetypische bzw. „Knast“-Tätowierungen) zu achten. Um einen guten Überblick über die Verdachtsfälle zu erhalten, ist eine enge Zusammenarbeit mit dem Rauschgiftdezernat unerlässlich.

Chemisch-toxikologische Untersuchung:

Wenn nicht schon von der Staatsanwaltschaft eine chemisch-toxikologische Untersuchung angeordnet wurde und die Ergebnisse bereits vorliegen, werden im Rahmen der seit Jahren prospektiv ablaufenden Erfassung von Drogenkonsumenten in der Rechtsmedizin mit Einwilligung der Angehörigen meist Blutproben (in besonderen Fällen auch Haare) zur Analyse in das toxikologische Labor des Instituts gegeben. Bei Sektionen werden routinemäßig folgende Asservate bei der Sektion entnommen: Venenblut aus der V. femoralis, Herzblut, Urin, Kopfhaar, Mageninhalt, Galle, Proben des Kleinhirns, der Medulla oblongata, der Leber, der Niere, des Herzens, der Lunge und der Skelettmuskulatur.

Es werden sehr viele Verstorbene ins Institut für Rechtsmedizin Hamburg eingeliefert, so dass nicht bei allen eine Blut-, Urin-, Haarentnahme erfolgen kann. Es wurde eine Altersgrenze festgesetzt, die 40 Jahre beträgt. Momentan wird eine Anhebung der

Altersgrenze diskutiert, da die Rauschgifttoten immer älter werden und so immer wieder kein Untersuchungsmaterial bei Verdachtspersonen vorliegt. Eine Erhöhung der Altersgrenze auf 50 Jahre für Screening-Untersuchungen wäre demnach sinnvoll. Im toxikologischen Labor erfolgt zunächst ein immunologisches Screening auf die üblicherweise verdächtigen Substanzen wie Heroin bzw. Morphin, Codein, Dihydrocodein, Kokain, Methadon, Cannabinoide, Amphetamine, Benzodiazepine, Barbiturate, trizyklische Antidepressiva etc. Da dieses Screening nur qualitative Ergebnisse liefert bzw. Hinweise gibt, wird anschließend nach spezieller Aufbereitung der Probe meist eine gaschromatographisch-massenspektrometrische Analyse zur Bestätigung und quantitativen Messung durchgeführt. Die Ergebnisse werden toxikologisch interpretiert und bewertet. Heroin ist instabil und lässt sich selten direkt nachweisen. In biologischen Geweben und wässrigen Lösungen wird es sehr schnell zu 6-Monoacetylmorphin (MAM) und dann weiter zu Morphin hydrolysiert. Nach einer reinen Morphin-Aufnahme wäre kein MAM zu finden. Der Nachweis von MAM belegt so eindeutig, dass der Verstorbene Heroin konsumiert hatte.

Eine besondere Schwierigkeit bei der Interpretation der Ergebnisse stellt die postmortale Rückverteilung dar:

Die Stabilität der Drogen in totem Gewebe ist sehr unterschiedlich. Sobald sich die Zellstrukturen zersetzen, rückverteilen sich die Stoffe den Gesetzen der Diffusion folgend. Lipidlösliche Stoffe und Stoffe mit hoher Gewebegängigkeit sind davon besonders betroffen. Weiter hängt die gemessene Konzentration vom dem Ort der Blutentnahme, Grad der Fäulnis, vom pH-Wert der Probe und schließlich von der Lagerungstemperatur ab. Morphin ist in gefrorenem Zustand der Probe relativ stabil, während es sich über 4°C nur wenige Tage hält. Im Institut für Rechtsmedizin werden die Asservate bei 3 bis 4°C aufbewahrt. Durch Hydrolyse können Glucuronide wieder in Morphin zerfallen und so postmortal zu falsch hohen Morphinkonzentrationen führen. Methadon hat nach THC das größte Verteilungsvolumen und es sind um bis auf das Vierfache veränderte Blutkonzentrationen beschrieben worden (Drummer 2004, Bierhenke 2007).

Haarwachstum und Fremdstoffen:

Ein Erwachsener besitzt ca. 5 Millionen Haare (davon ca. 1 Million auf dem Kopf und im Gesicht). Die eigentlichen Produktionsstätten sind die Haarfollikel. Diese sind eng mit den Talgdrüsen verbunden. An ihrer Basis wird das Haar durch Zellteilung gebildet, es verlängert sich, synthetisiert das Pigment Melanin und verhornt in der Keratinisierungszone. Die Zellkerne der Zellen in den entstandenen Fasern verschwinden, die Fasern härten unter Wasserentzug aus und lagern sich eng aneinander. Jedes Haar wird von einer äußeren Schuppenschicht, zentraler Faserschicht (mit Protein- und Pigment-Einlagerungen) und dem inneren Mark gebildet. Ein menschliches Haar besteht zu 65-95% aus Protein mit einem Wasseranteil von 15-35% sowie einem Lipidanteil von 1-9%. Hieraus ergibt sich unter anderem die unterschiedliche Aufnahmefähigkeit von Fremdstoffen in den Haaren. Sie hängt von der Melaninaffinität, der Lipophilie und der Basizität der jeweiligen Substanz ab (Mußhoff et al 2004). Dies erklärt auch, warum die lipophilen Muttersubstanzen oft in höheren Konzentrationen gefunden werden als ihre hydrophileren Metaboliten. Ein Haar wächst etwa einen Zentimeter im Monat. Dies ist jedoch nicht endlos möglich, da sich nach fünf bis sieben Jahren der Haarfollikel kontrahiert und die Keratinisierung eingestellt wird. Nach ca. sechs Monaten wird das abgestorbene Haar von einem neuen ausgestoßen. (Mußhoff et al 2004, Bierhenke 2007).

Vergleich Haaranalysen und Untersuchungen von Blut:

Der Nachweis über die Aufnahme von Drogen oder Medikamenten ist in Haaren noch monatelang möglich. Die Nachweisbarkeitsdauer z.B. von Heroin im Blut beträgt ca. 2 bis 3 Tage und im Urin nur ca. zwei Stunden. Außerdem werden in den Haaren eher die lipophileren Muttersubstanzen eingelagert (s.o.), dagegen werden die hydrophileren Abbauprodukte über den Urin ausgeschieden.

Wichtig ist die Haaranalyse für die Abschätzung letaler Blutkonzentrationen, da es hier keine Konzentrationsgrenze für die Toxizität gibt. Die Substanzkonzentration im Haar bietet also einen Toleranzmaßstab. Problematisch ist allerdings, dass sich die Aufnahmemenge einer Substanz und die Konzentration in den Haaren nicht linear verhalten, so dass ein regelmäßiger Konsum in seiner Menge nur abgeschätzt werden kann. Eine einmalige Aufnahme ist in der Regel in den Haaren nicht erfassbar. Diese kann aber bis zu einigen Tagen zurückliegende Injektion im Blut nachgewiesen werden. Die abschnittsweise Analyse der Haare kann Anhaltspunkte für die Kontinuität des Drogenkonsums bzw. des drogenfreien Intervalls geben (Mußhoff et al 2004). Aus den Konzentrationen im Urin sind quantitative Rückschlüsse in der Regel ebenfalls nicht möglich, da diese u.a. vom pH-Wert, dem Konzentrierungsgrad des Urins und den Stoffeigenschaften abhängig sind (v. Meyer 1999).

Registrierung durch das Drogendezernat des Landeskriminalamtes Hamburg:

Alle erhobenen Befunde werden regelmäßig an das Landeskriminalamt weitergeleitet und diskutiert. Die gute Zusammenarbeit mit dem Drogendezernat des Landeskriminalamtes Hamburg ermöglicht es, verdächtige Personen zu ermitteln und ggf. deren Blut oder Haare chemisch-toxikologisch zu untersuchen. Gerichtliche Ermittlungsunterlagen sowie Angaben von den Angehörigen sind bei den Ermittlungen sehr hilfreich. Falls diese Todesfälle im Institut für Rechtsmedizin untersucht bisher aber als unauffällig betrachtet und nicht weiter verfolgt wurden, erfolgt nun auf diesem Weg die Einleitung einer chemisch-toxikologischen Analyse, deren Ergebnis häufig einen Rauschgifttodesfall bestätigt. Es ist aber zu erwähnen, dass nur ca. 50% der registrierten Rauschgifttodesfälle der Polizei als BtM-Konsumenten bekannt sind (Schulz-Schaeffer et al. 1993). Anderen Angaben zu Folge sind 2/3 der Verstorbenen polizeilich bekannt gewesen (Püschel u. Schmoldt 1992). Die eigentliche Registrierung eines Rauschgifttodesfalles erfolgt durch die Mitarbeiter

des Landeskriminalamtes. Das BKA in Wiesbaden wird mit sogenannten „Rauschgiftsofortmeldungen“ informiert. Dort wird seit Anfang der Siebzigerjahre eine zentrale Auswertung durchgeführt, auf dieser beruht der jährliche Rauschgiftbericht des BKA (Heckmann et al 1993).

Histologische Zuschnitte:

Der Hauptteil dieser Dissertation bezieht sich auf die histologischen Untersuchungen der Lungen auf Fremdkörpergranulome in den Jahren 2004-2006. Dabei konnten allerdings nicht alle Fälle histologisch untersucht werden, da bei einigen Rauschgifttoten lediglich eine äußere Leichenschau durchgeführt wurde und somit keine Asservatenentnahme erfolgte. Bei obduzierten Leichen werden einzelne Organteile u.a. Lungenproben für 5 Jahre asserviert. Diese können bei später aufgetretenen Fragestellungen untersucht werden.

Für die mikroskopische Untersuchung auf Fremdkörpergranulome wurden pro Rauschgifttoten je 5 Objektträger mit Lungengewebe präpariert und gefärbt. Dabei beinhaltet jeder Objektträger ca. 1 cm² Lungengewebe. Insgesamt wurden somit 5 cm² Lungenmaterial pro BTM-Konsument aus verschiedenen Lungenabschnitten angefertigt und mikroskopisch untersucht.

Die Untersuchung auf Fremdkörpergranulome erforderte nach ausreichender Fixierung mit Formalin eine Anfärbung der Präparate nach H. E. (Hämatoxylin-Eosin-Färbung), bei der die Zellkerne blau und Zellplasma rot erscheinen.

Ablauf einer Hämatoxylin-Eosin Färbung:

5 min. färben in Hämatoxylin, spülen in dH₂O, differenzieren in 1%-iger HCl-Lösung, 5 min. bläuen unter fließendem Leitungswasser, 30 sec. färben in Eosin, entwässern in

aufsteigender Alkoholreihe (70%, 80%, 96%, 2x 100%), 2- 3x eintauchen in Xylol, eindeckeln.

Anschließend wurden die verschiedenen Lungenabschnitte unter polarisiertem Licht untersucht und Fremdkörpergranulome bei verschiedenen Vergrößerungen begutachtet und ausgezählt.

Die Klassifikation der Fremdkörpergranulome:

Es wurden 5 Objektträger (5cm²) untersucht. Die Anzahl der Granulome in allen fünf Präparaten wird durch fünf dividiert. Dabei bestimmen die durchschnittlich pro Objektträger (1cm²) festgestellten Granulome die Klassifikation. In den meisten Fällen gab es mindestens ein Präparat, das keine Granulome aufwies, so dass es wichtig war, mehrere Lungenabschnitte zu untersuchen.

$$\text{Stufe } x = \frac{\text{Granulome in 5 Präparaten} (\triangleq 5 \text{ qcm})}{5}$$

Stufe 0: 0 Granulome pro 1cm²

Stufe 1: 0,1-3 Granulome pro 1cm²

Stufe 2: 3,1-7 Granulome pro 1cm²

Stufe 3: 7,1-11 Granulome pro 1cm²

Stufe 4: >11 Granulome pro 1cm²

Zusätzlich wurde analysiert, wie viele Granulome gefäßnah und wie viele gefäßfern aufzufinden waren.

Auf folgenden Bildern handelt es sich um die Lunge eines Rauschgifttoten, die von Fremdkörpergranulomen übersät ist. Dabei erfolgte die Aufnahme mit und ohne polarisiertes Licht:

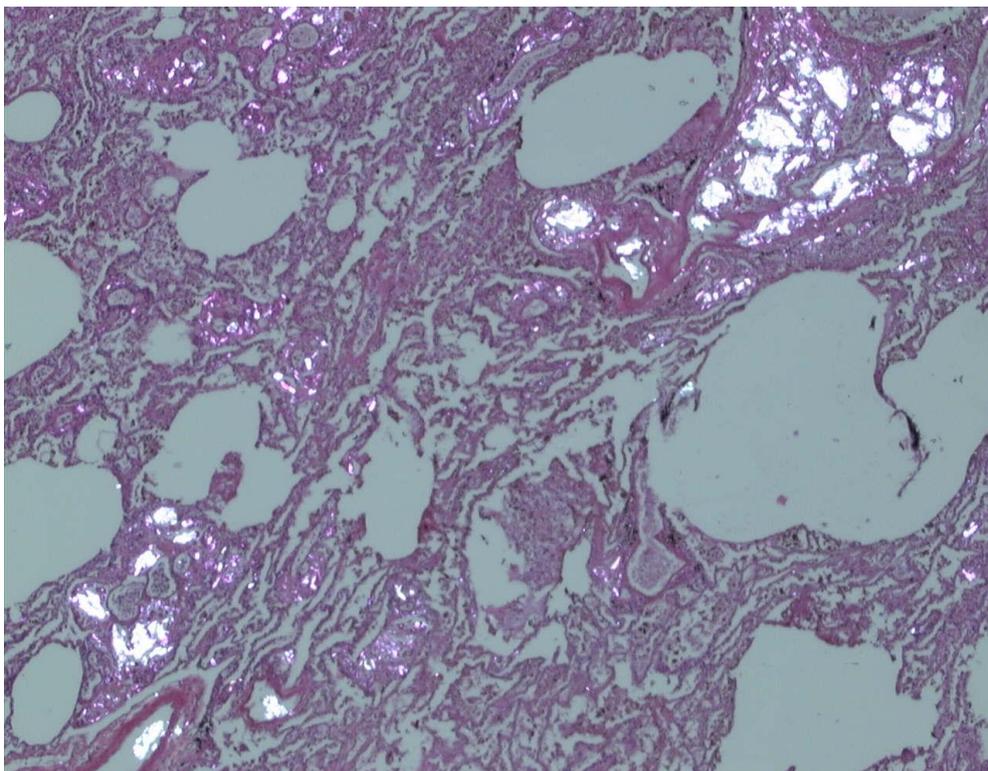


Foto: Helt M.

Abb. 5: Eine Übersichtsaufnahme unter polarisiertem Licht mit auffällig vielen Fremdkörpergranulomen.

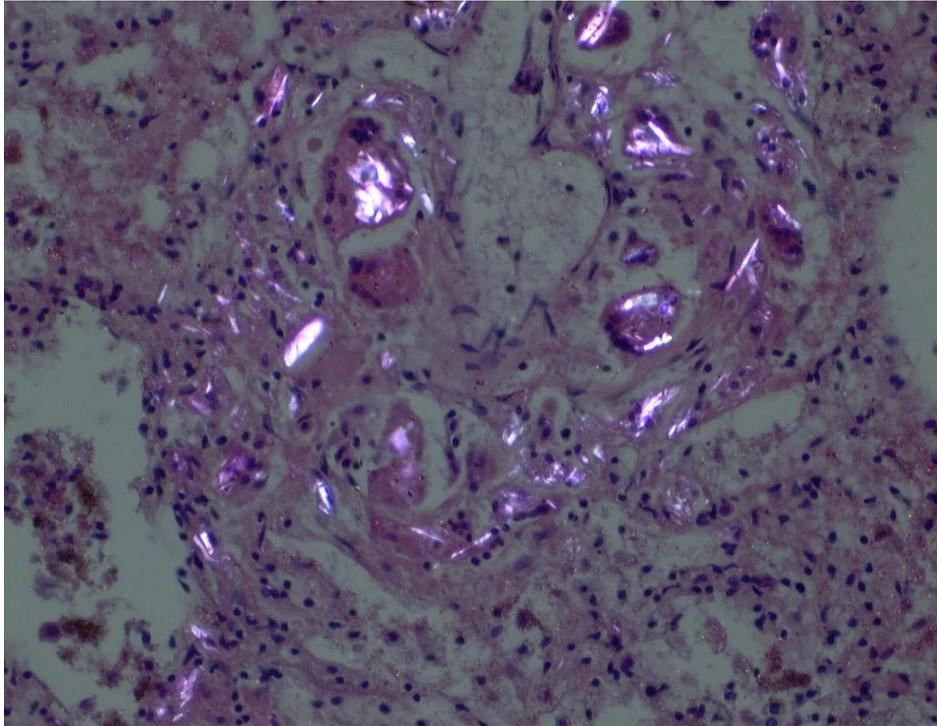


Foto: Helt M.

Abb. 6: Fremdkörpergranulome in der Lunge leuchten deutlich unter polarisiertem Licht.

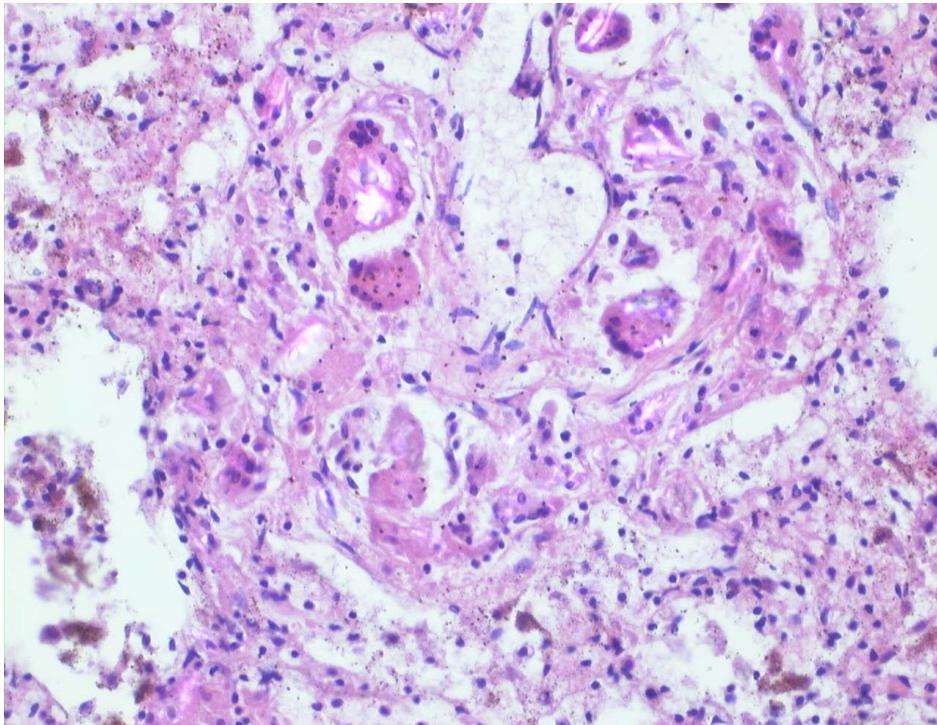


Foto: Helt M.

Abb. 7: Derselbe Abschnitt der Lunge wie in Abb. 6 jedoch ohne polarisiertes Licht. Dabei sind deutlich die mehrkernigen Riesenzellen zu erkennen.

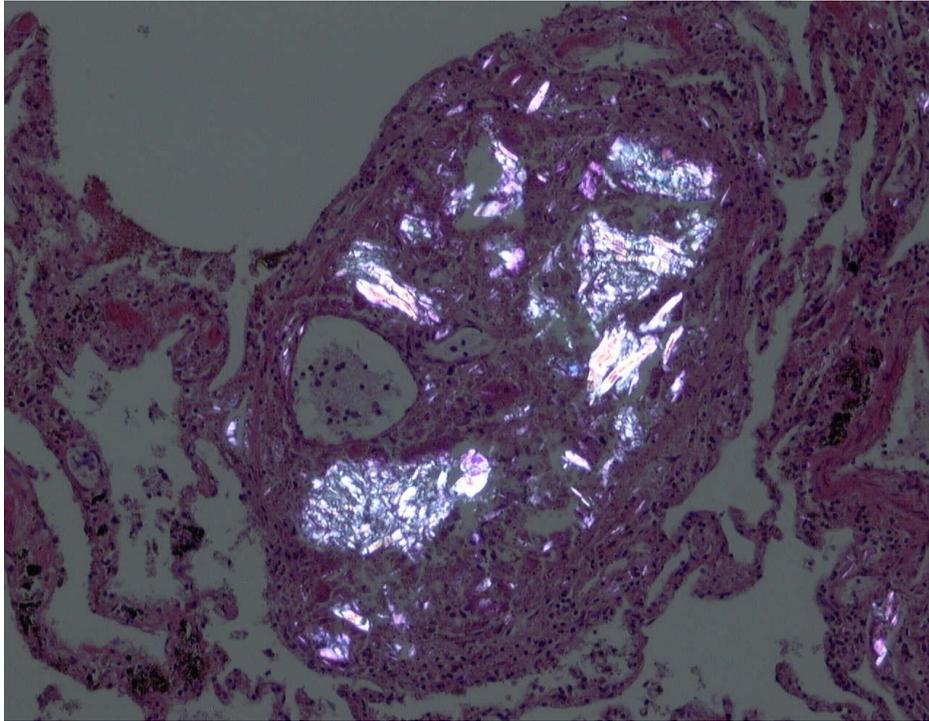


Foto: Helt M.

Abb. 8: Weitere Fremdkörpergranulome unter polarisiertem Licht.

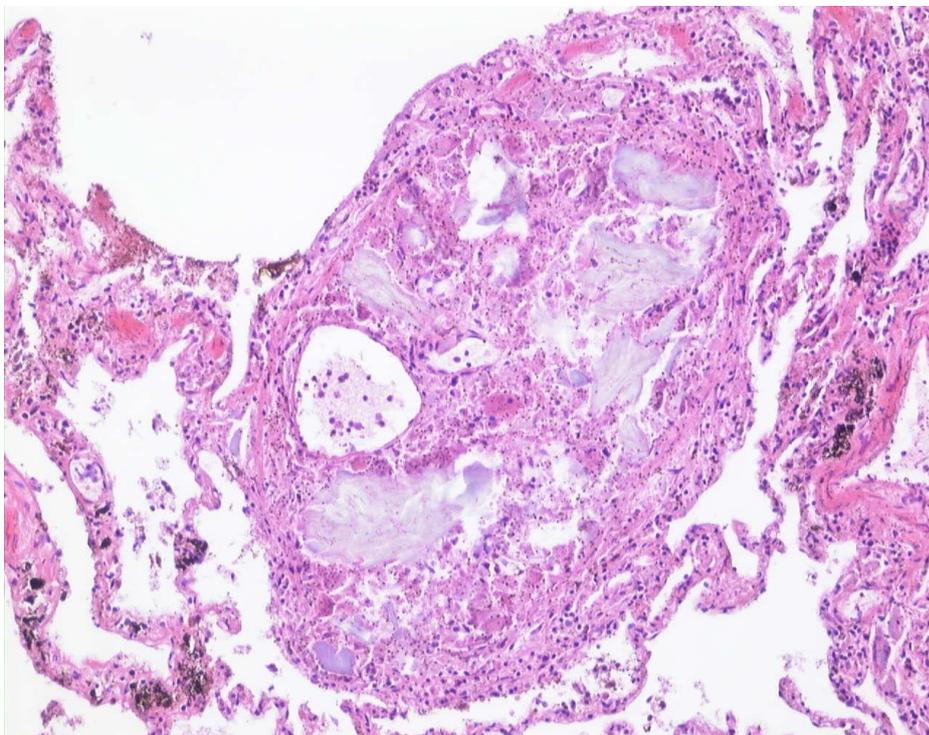


Foto: Helt M.

Abb. 9: Zum Vergleich derselbe Abschnitt wie Abb. 8 ohne polarisiertes Licht.

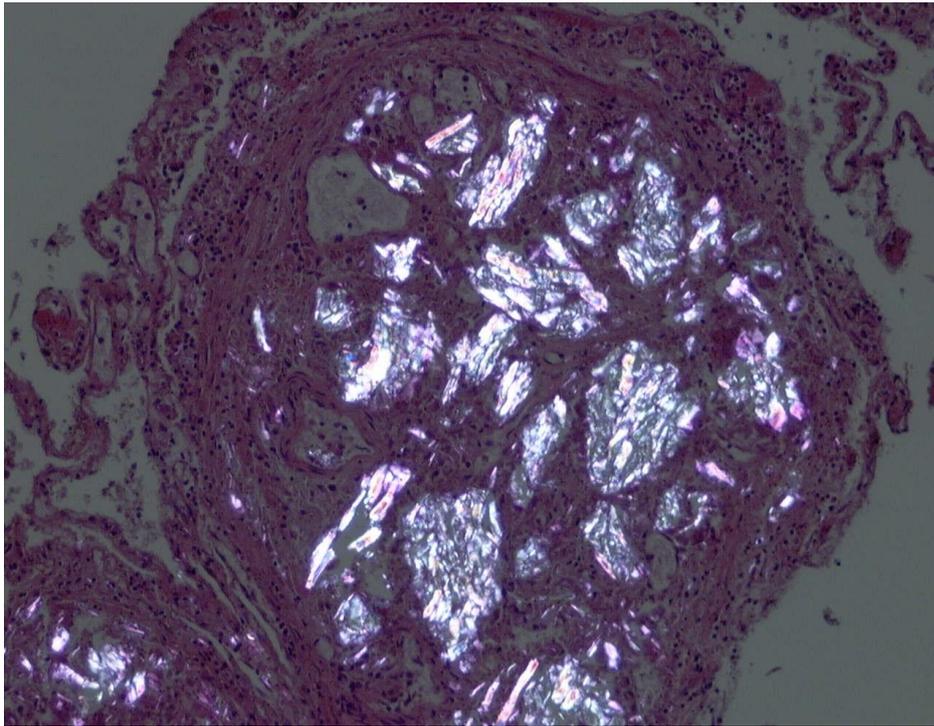


Foto: Helt M.

Abb. 10: Ein weiterer Abschnitt der Lunge mit auffällig vielen Granulomen.

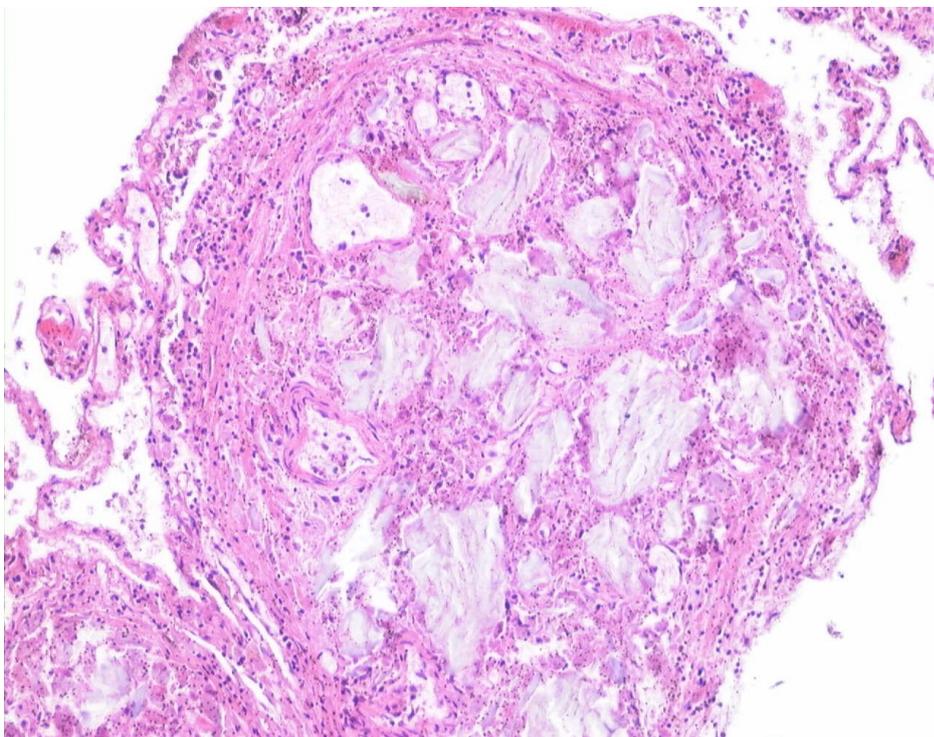


Foto: Helt M.

Abb. 11: Derselbe Abschnitt wie in Abb. 10 ohne polarisiertes Licht.

Die oben aufgeführten Bilder verdeutlichen die Bedeutung des polarisierten Lichts. Die entsprechende Brechung des Lichts lässt die Granulome deutlich erscheinen, so dass die Auszählung enorm erleichtert ist. Das Bild 6 und 7 zeigen deutliche Granulome mit segmentkernigen Granulozyten. In der Übersichtsaufnahme (Abb. 5) sind Talkumpakete zu erkennen, sie sich in bzw. um Gefäße herum verteilen.

4 Ergebnisse

Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über die untersuchten Rauschgifttoten der Jahre 2004-2006. Es sind jeweils fünf Präparate bei einem Rauschgifttoten untersucht worden. Jedes Präparat ist auf Fremdkörpergranulome unter polarisiertem Licht analysiert worden. Es erfolgte eine Analyse der Verteilung zwischen gefäßnah und gefäßfern. Bei den meisten Rauschgifttoten ist aufgefallen, dass häufig in einigen Präparaten Fremdkörpergranulome vorhanden waren, während in anderen wiederum nichts gefunden werden konnte. Aus diesem Grund erfolgte eine zusätzliche Analyse, bei der die durchschnittliche Anzahl an Granulomen aufgeführt wurde, um die Rauschgifttoten miteinander vergleichen zu können. Danach erfolgte auch die Klassifikation.

4.1 Ergebnisse der pulmonalen Analyse 2004-2006

4.1.1 Granulomverteilung 2004

Rauschgifttote-Nummer	Sektionsnummer	Granulomzahl gesamt	Granulomzahl Durchschnitt pro Objektträger	Granulomzahl Präparat1 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat2 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat3 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat4 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat5 /gefäßnah/gefäßfern
1	S455.04	1,00	0,20	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
2	S178.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
3	S96.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
4	S66.04	3,00	0,60	1,1,0	1,1,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
5	S24.04	1,00	0,20	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
6	S12.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
7	S128.04	3,00	0,60	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	2,2,0
8	S234.04	6,00	1,20	2,2,0	1,1,0	2,2,0	0,0,0	1,1,0
9	S97.04	1,00	0,20	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
10	S240.04	24,00	4,80	10,9,1	0,0,0	7,6,1	3,3,0	4,4,0
11	S293.04	2,00	0,40	1,1,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
12	S311.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
13	S571.04	2,00	0,40	2,2,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
14	S582.04	3,00	0,60	1,1,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
15	S638.04	17,00	3,40	3,2,1	2,2,0	8,6,2	2,2,0	2,2,0
16	S432.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
17	S320.04	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0	0,0,0
18	S364.04	2,00	0,40	1,1,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
19	S607.04	6,00	1,20	2,2,0	1,1,0	1,1,0	1,1,0	1,1,0
20	S514.04	8,00	1,60	3,3,0	1,1,0	2,2,0	1,1,0	1,1,0
21	S312.04	12,00	3,20	4,4,0	5,5,0	1,1,0	2,2,0	0,0,0
22	S669.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
23	S1029.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
24	S1081.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
25	S1173.04	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0
26	S1104.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
27	S1086.04	9,00	1,25	0,0,0	2,2,0	5,5,0	1,1,0	1,1,0
28	S161.04	2,00	0,40	1,1,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
29	S745.04	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
30	S1057.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
31	S904.04	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0
32	S991.04	5,00	1,00	1,1,0	1,1,0	2,2,0	0,0,0	1,1,0
33	S0006.05	3,00	0,60	0,0,0	1,1,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0
34	S1225.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
35	S1187.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
36	S1268.04	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	1,1,0
37	S1281.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
38	S84.04	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
39	S632.04	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0

Tab. 1: Alle 2004 untersuchten Rauschgifttote mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.

Im Jahre 2004 sind 39 Rauschgifttote auf Fremdkörpergranulome untersucht worden. Die Untersuchungen erfolgten nach dem gleichen Prinzip. Unter polarisiertem Licht wurden jeweils fünf Lungenabschnitte aus verschiedenen pulmonalen Regionen analysiert. Es ist nicht nur auf die Anzahl der Granulome geachtet worden, sondern auch auf deren Lage. So ist bei allen untersuchten Objekten gefäßnahe Verteilung die Regel. Auch in tierexperimentellen Untersuchungen ist festgestellt worden, dass nach wenigen Tagen kaum noch Fremdkörpergranulome intravaskulär nachweisbar sind. Die meisten Granulome sind in Interstitium zu finden (Schoof 1985).

Da teilweise sehr unterschiedliche Verteilungen aufgefunden wurden, so dass bei ein und derselben Person viele aber auch keine Granulome zu finden waren, sind Durchschnittswerte errechnet worden, um die Verteilung der Talkumpartikel besser miteinander vergleichen zu können.

Die aufgeführten Sektionsnummern dienen der Identifizierung der Rauschgifttoten, um auch in Einzelfällen nach Erklärungen für entsprechende Lungenveränderungen zu suchen.

Im Folgenden wird die fallweise Verteilung der Fremdkörpergranulome gesamt dargestellt (siehe Abb. 12). Dabei wird deutlich, dass im Jahre 2004 bei den meisten Rauschgifttoten weit unter 5 Granulomen maximal gefunden werden konnte.

Granulome 2004

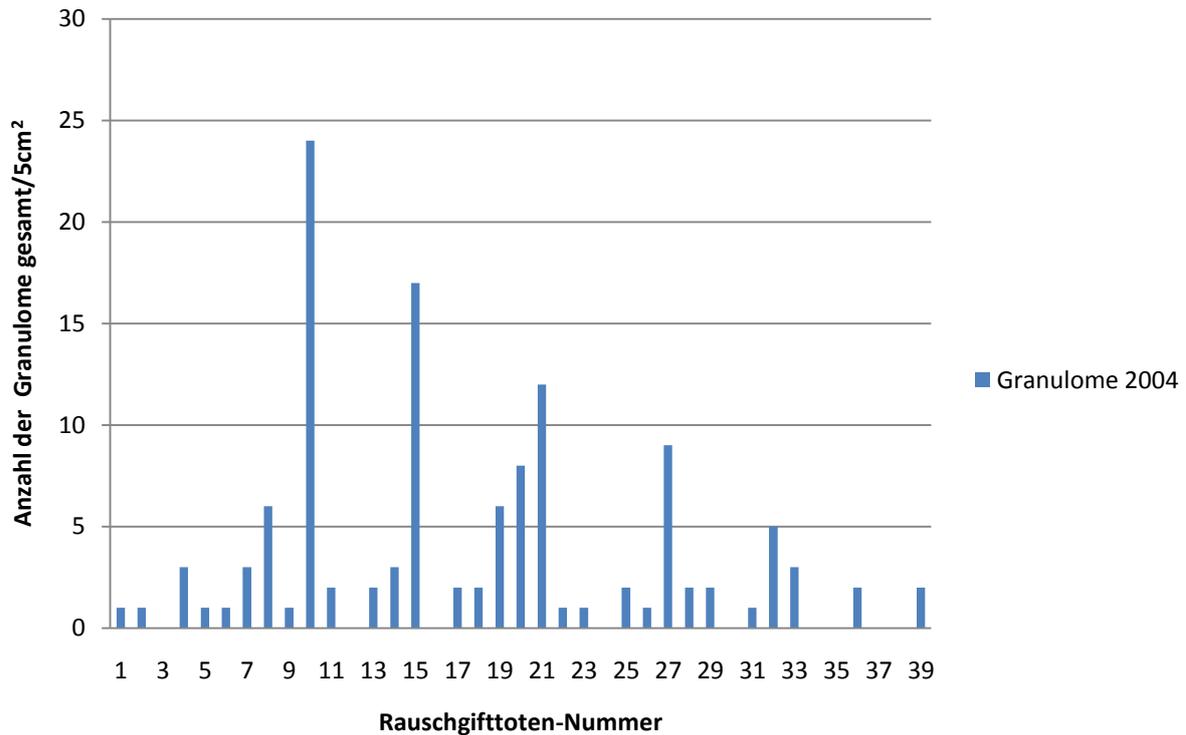


Abb. 12: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm²) im Jahre 2004.

Es sind lediglich vereinzelt Rauschgifttote zu finden, die deutlich mehr als 10 Granulome in den untersuchten histologischen Schnitten aufweisen. Beim Rauschgifttote Nr. 10 (24 Granulome) sind i.v.-Einstichstellen nachgewiesen worden. Im seinem Blut wurde ebenfalls Morphin mit seinen Derivaten, Methadon und Codein gefunden. Allerdings ist nicht bekannt, ob Tabletten aufgelöst wurden. Diese Information liegt leider bei keinem der untersuchten Rauschgifttote vor. Infektionen sind bei dem Verstorbenen nicht nachgewiesen worden.

Beim Rauschgifttote Nr. 15 (17 Granulome) hat man im Blut ebenfalls verschiedene Drogen gefunden. Allerdings sind Nadeleinstichstellen nicht auffindbar gewesen. Unter den aufgefundenen Stoffen befanden sich Kokain, Methadon, Morphin und

Benzodiazepine. Infektionen waren bei ihm nicht bekannt, wobei kein Datum der letzten Untersuchung vorliegt

Der Rauschgifttote mit der Nr. 21 (12 Granulome) hatte zwar Nadeleinstichstellen aber es waren keine Rauschgiftsubstanzen im Blut nachweisbar. Allerdings wurden bei ihm Hepatitis A, B, C und HIV nachgewiesen. Seine Todesursache war eine Drogenfolgeerkrankung.

Bei den Rauschgifttoten mit den Nr. 8, 19, 20 und 27 sind insgesamt mehr als fünf aber weniger als zehn Granulome gefunden worden.

Die Nr. 8 (6 Granulome) wies keine Nadeleinstichstellen auf und seine Todesursache ist als Drogenfolgeerkrankung eingestuft worden. Bei der Person lag eine HIV-Infektion vor. Im Blut hat man toxikologisch Methadon und Benzodiazepine nachgewiesen, die aufgrund fehlender Injektionsstellen vermutlich oral verabreicht wurden.

Bei Nr. 19 (6 Granulome) sind Nadeleinstichstellen nachgewiesen worden. Als Todesursache ist eine Intoxikation mit verschiedenen Stoffen festgestellt worden. So wurden im Blut Codein, Benzodiazepine, Morphin, Methadon, Methamizol und Cannabis-Abbauprodukte ermittelt. Infektionen waren bei ihm nicht bekannt.

Bei der Nr. 20 (8 Granulome) konnten Nadeleinstichstellen nachgewiesen werden, so dass auch die Todesart als Intoxikation eingestuft werden konnte. Untermauert wurde die Diagnose mit der toxikologischen Analyse, die folgende Stoffe im Blut entdeckte: Kokain-Abbauprodukte, Methadon und Benzodiazepine. Es wurde keine Infektion diagnostiziert.

Die Nr. 27 (9 Granulome) weist Nadeleinstichstellen auf. Bei ihm sind Hepatitis C und HIV nachgewiesen worden. Als einzigen Stoff fand man in seinem Blut Methadon. Auch hier ist eine Drogenfolgeerkrankung die Ursache des Todes.

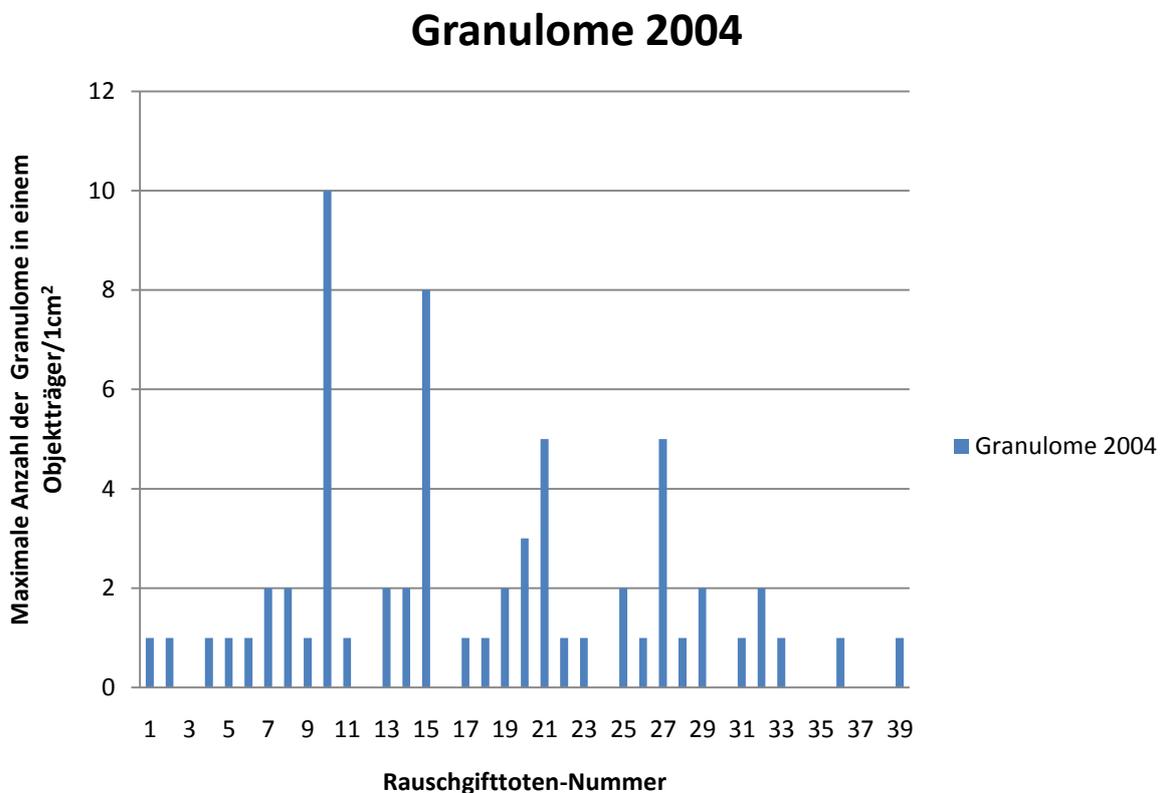


Abb. 13: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2004 gefunden werden konnten.

Auch bei der Begutachtung der maximalen Granulomverteilung in einem Objektträger der Rauschgifttoten im Jahre 2004 zeigt sich, dass meist nicht mehr als 2 Granulome zu sehen sind. Nur in fünf Fällen konnten mehr Granulome diagnostiziert werden. Die Rauschgifttoten mit der Nr. 10 (10 Granulome), 15 (8 Granulome) und 21(5 Granulome) weisen auch hier die meisten Fremdkörperreaktionen auf. Der Rauschgifttote mit der Nr. 27 hat die gleiche Anzahl an Granulomen (5) wie die Nr. 21.

4.1.2 Granulomverteilung 2005

Rauschgifttote-Nummer	Sektionsnummer	Granulomzahl gesamt	Granulomzahl Durchschnitt pro Objektträger	Granulomzahl Präparat 1 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat 2 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat 3 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat 4 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat 5 /gefäßnah/gefäßfern
1	S0040-05	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0	0,0,0
2	S0095-05	3,00	0,60	2,2,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0
3	S0351-05	1,00	0,20	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
4	S0506-05	7,00	1,40	1,1,0	2,2,0	2,2,0	1,1,0	1,1,0
5	S0245-05	3,00	0,60	0,0,0	1,1,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
6	S0220-05	3,00	0,60	1,1,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0
7	S0031-05	10,00	2,00	0,0,0	1,1,0	1,1,0	7,5,2	1,1,0
8	S0298-05	4,00	0,80	1,1,0	2,2,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
9	S0116-05	2,00	0,40	2,2,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
10	S0746-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
11	S0440-05	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	1,1,0	1,1,0	0,0,0
12	S0390-05	4,00	0,80	0,0,0	1,1,0	1,1,0	0,0,0	2,2,0
13	S0092-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
14	S0561-05	2,00	0,40	1,1,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
15	S0176-05	4,00	0,80	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	3,2,1
16	S1012-05	2,00	0,40	0,0,0	1,1,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0
17	S0467-05	8,00	1,60	2,2,0	4,2,2	0,0,0	1,0,1	2,2,0
18	S1095-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
19	S0379-05	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0
20	S1056-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
21	S0640-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
22	S0254-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
23	S1029-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
24	S0913-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
25	S0864-05	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
26	S0860-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
27	S0664-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
28	S0992-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
29	S0553-05	4,00	0,80	1,1,0	1,1,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
30	S0671-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
31	S1110-05	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
32	S0924-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
33	S0919-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
34	S0968-05	8,00	1,60	1,1,0	3,3,0	3,3,0	0,0,0	1,1,0
35	S0937-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
36	S0037-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
37	S0508-05	1,00	0,20	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
38	S1055-05	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0

Tab. 2: Alle 2005 untersuchten Rauschgifttoten mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.

In der o.a. Tabelle sind die untersuchten Rauschgifttoden aus dem Jahre 2005 aufgeführt. Dabei erfolgte genau die gleiche Aufteilung wie im Jahr zuvor, so dass ein Vergleich der Jahre erfolgen kann. Dieses Jahr waren es 38 Personen, deren Lungen untersucht werden konnten. Im Folgenden wird die Analyse dieses Jahres aufgeführt (siehe Abb. 14).

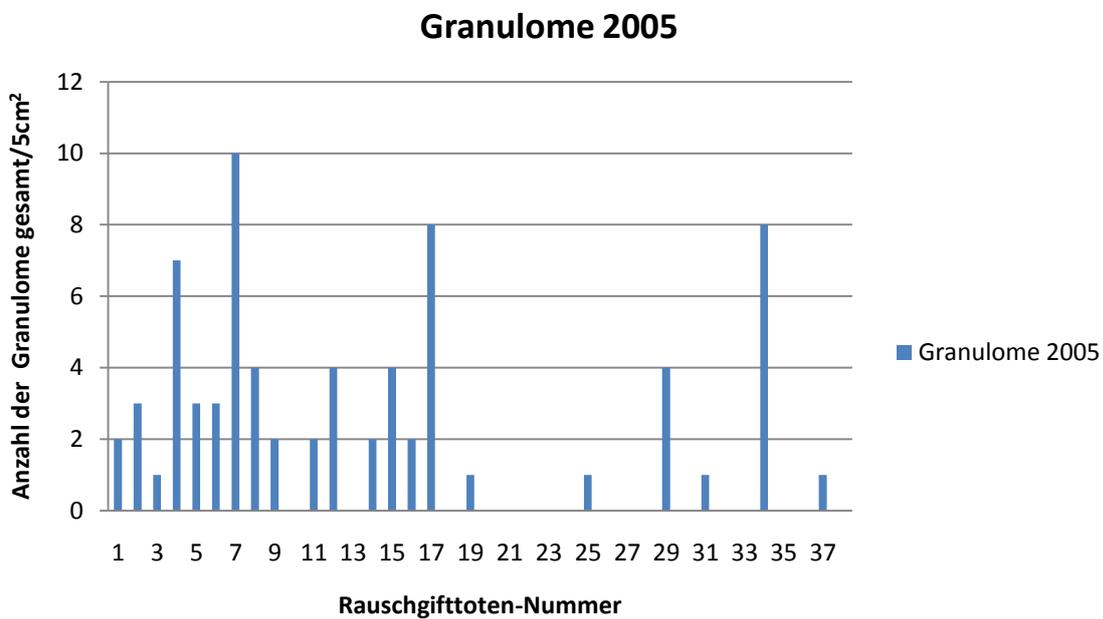


Abb. 14: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm^2) im Jahre 2005.

Auch in diesem Jahr 2005 sind selten mehr als fünf Granulome insgesamt zu finden. Es sind lediglich vier Fälle diagnostiziert worden, die höhere Dichte aufwiesen, wobei insgesamt nicht mehr als zehn Fremdkörpergranulome zu finden waren.

Es sind vier Personen ermittelt worden, bei denen mehr als fünf Granulome insgesamt gefunden werden konnten. Im Jahr zuvor waren es sieben Rauschgifttote.

Die Nr. 4 (7 Granulome) hatte Nadeleinstichstellen, was häufig bei Drogenabhängigen auf einen i.v. Konsum hindeutet. In diesem Fall war es eine länger überlebte Morphinintoxikation. Weiterhin wurden Kokain-Abbauprodukte, Codein, Benzodiazepine nachgewiesen. Infektionen waren bei dieser Person nicht bekannt.

Nr. 7 (10 Granulome) gilt als der typische i.v.-Drogentote, bei dem die Spritze zum Todeszeitpunkt noch im Arm steckte. Die Person stürzte in Folge des Rausches unter eine Bahn und erlag einem Polytrauma. Es wurden Morphin und Codein in der Leber nachgewiesen. Eine Blutuntersuchung war nicht möglich, da kein Untersuchungsmaterial asserviert wurde. Zum Todeszeitpunkt lagen bei dem toten Hepatitis B und C vor.

Nr. 17 (8 Granulome) konnte als i.v.-Konsument benannt werden, da auch hier Nadeleinstichstellen gefunden werden konnten. Im Blut wurden Methadon, Benzodiazepine und andere Psychopharmaka nachgewiesen. Infektionen lagen bei dem Toten nicht vor bzw. wurden nicht nachgewiesen.

Bei dem letzten Rauschgifttoten mit mehr als fünf Granulomen mit der Nr. 34 (8 Granulome) gab es keinen Hinweis auf einen i.v.-Konsum. Allerdings hat man im Blut Kokain gefunden, was über Schleimhäute aufgenommen wird. Außerdem ergab die Blutanalyse als weiteren Stoff Methadon. Als Infektionskrankheiten, die mit dem Drogenkonsum assoziiert werden, war bei dieser Person Hepatitis C bekannt.

Granulome 2005

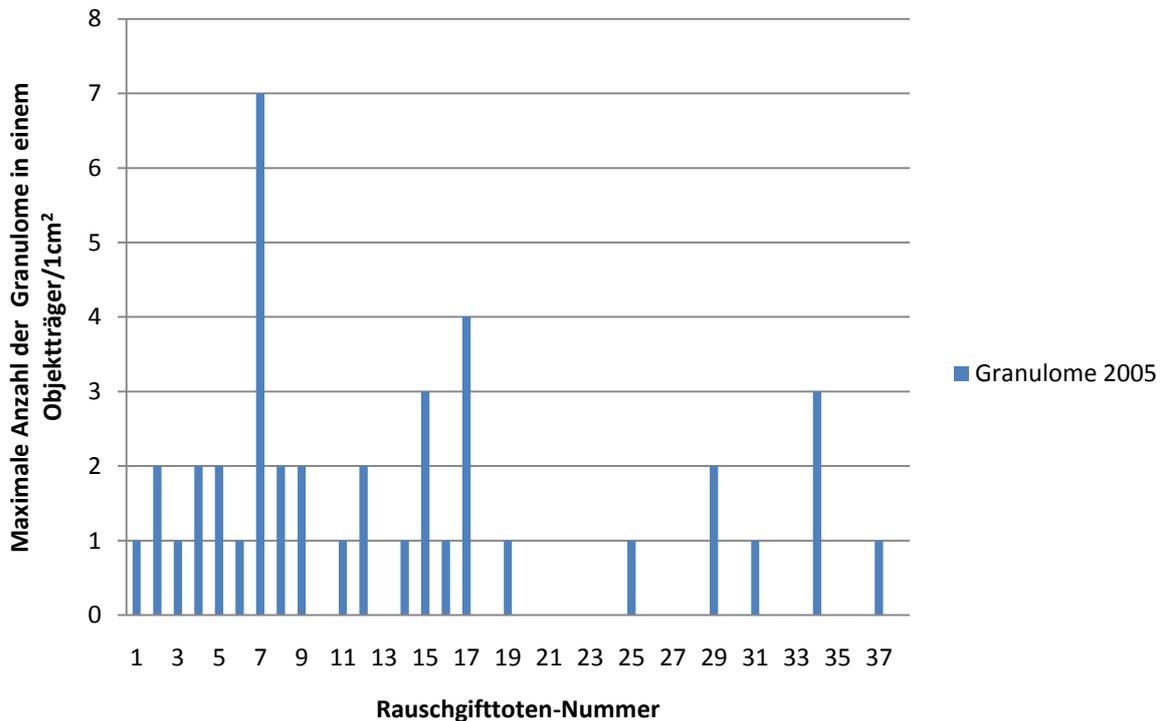


Abb. 15: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten.

Auch für 2005 ergibt die Darstellung nach der maximalen Anzahl an Granulomen auf einem Objektträger keine abweichenden Befunde. Dieses Jahr sind ebenfalls bei den meisten Rauschgifttöten maximal zwei Granulome in einem Objektträger gefunden worden.

Lediglich bei einer Person sind mehr als fünf Talkumpartikel gefunden worden. Dabei handelt es sich um die Nr. 7 (7 Granulome), die bereits beschrieben wurde.

Die oben beschriebenen Nr. 4, 17 und 34 weisen weniger als 5 Granulomen auf, die maximal in einem Objektträger nachgewiesen werden konnten.

Bei der Nr. 4 sind zwei Granulome gefunden worden. Etwas mehr findet sich bei den anderen oben beschriebenen Toten, so dass die Nr. 17 vier und die Nr. 34 drei Fremdkörpergranulome unter dem polarisierten Licht zur Darstellung bringt.

Daneben zeigt die Nr. 15 ebenso wie die Nr. 34 drei Granulome auf. Bei diesem Toten mit der Nr. 15 sind Nadeleinstichstellen zu beobachten worden, wobei auch bei dieser Person ein Polytrauma aufgrund von Bahnüberfahung die Todesursache war. Im Blut sind folgende Substanzen nachgewiesen worden: Kokain und seine Abbauprodukte, Codein, Morphin und seine Abbauprodukte.

4.1.3 Granulomverteilung 2006

Rauschgiftoten- Nummer	Sektionsnummer	Granulomzahl gesamt	Granulomzahl Durchschnitt pro Objektträger	Granulomzahl Präparat1 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat2 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat3 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat4 /gefäßnah/gefäßfern	Granulomzahl Präparat5 /gefäßnah/gefäßfern
1	S1180-05	5,00	1,00	2,2,0	0,0,0	0,0,0	2,2,0	1,1,0
2	S0052-06	29,00	5,80	12,8,4	5,2,3	4,3,1	3,2,1	5,3,2
3	S0183-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
4	S0315-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
5	S0353-06	4,00	0,80	4,4,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
6	S0075-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
7	S0265-06	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
8	S0594-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
9	S0290-06	306,00	61,20	62,56,6	58,53,5	52,48,4	65,59,6	69,65,4
10	S0677-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
11	S0624-06	7,00	1,40	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	7,7,0
12	S0131-06	9,00	1,80	2,2,0	0,0,0	2,2,0	3,3,0	2,2,0
13	S0261-06	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
14	S0507-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
15	S0949-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
16	S0872-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
17	S0576-06	3,00	0,60	2,2,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
18	S0069-06	19,00	3,80	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	19,18,1
19	S0575-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
20	S0512-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
21	S0782-06	1,00	0,20	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
22	S0978-06	3,00	0,60	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	3,3,0
23	S1133-06	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
24	S0961-06	3,00	0,60	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	3,3,0
25	S0869-06	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
26	S1214-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
27	S1081-06	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	1,1,0	0,0,0	0,0,0
28	S1006.06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
29	S1193-06	1,00	0,20	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	1,1,0
30	S1141-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
31	S0291-06	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0
32	S0007-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
33	S1192-06	5,00	1,00	1,1,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0	2,2,0
34	S0389-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
35	S0952-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
36	S1250-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
37	S0963-06	2,00	0,40	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
38	S0812-06	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
39	S1301-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
40	S0258-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
41	S0511-06	2,00	0,40	0,0,0	0,0,0	2,2,0	0,0,0	0,0,0
42	S0225-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
43	S0696-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0
44	S0246-06	0,00	0,00	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0	0,0,0

Tab. 3: Alle 2006 untersuchten Rauschgiftoten mit Auflistung der Sektionsnummer und der Fremdkörpergranulome.

Das letzte Jahr 2006 der untersuchten Rauschgifttoden spiegelt dieselbe Situation wie in den letzten beiden Jahre wider. Dabei sind 44 Personen untersucht worden. Eine Ausnahme stellt allerdings der Rauschgifttote mit der Nr. 9 dar. Bei dieser Person sind außerordentlich viele Fremdkörpergranulome zu finden, so dass die folgenden Diagramme mit und ohne diesen Rauschgifttoden dargestellt sind, um die Übersichtlichkeit der Diagramme zu erhalten. Vernachlässigt man diese Person, so wird deutlich, dass es kaum Unterschiede zu den Jahren zuvor zu sehen gibt.

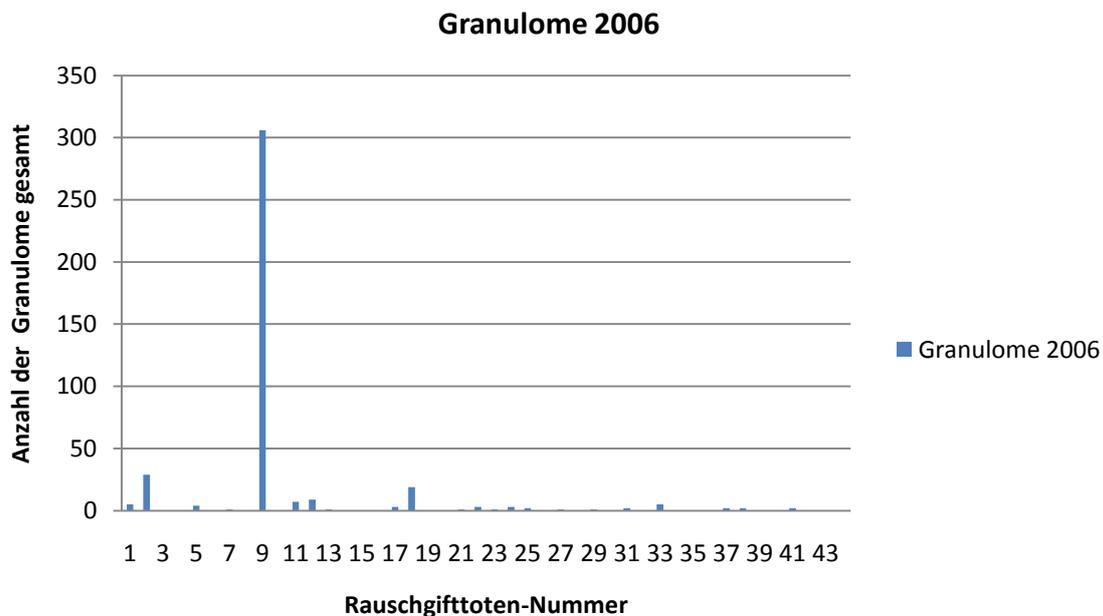


Abb. 16: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm²) im Jahre 2005, wobei die Nr. 9 überdurchschnittlich viele Granulome aufweist.

Eine deutliche Abweichung von der Norm der Granulomverteilung stellt die Nr. 9 dar. In allen untersuchten Lungenabschnitten sind überdurchschnittlich viele Granulome zu beobachten, so dass insgesamt über 300 Fremdkörpergranulome gezählt werden konnten. Bei dieser Person führte das Verbluten aus einem Leistenabszess zum Tode.

Der Abszess wurde durch rezidivierende i.v.-Injektionen hervorgerufen. Ob bei den letzten i.v.-Injektionen Tablettenmaterial vorhanden war, ist nicht bekannt. Im Blut konnten allerdings nur Methadon und geringe Mengen an Kokain-Abbauprodukten nachgewiesen werden. Infektionen waren bei dem Toten nicht bekannt.

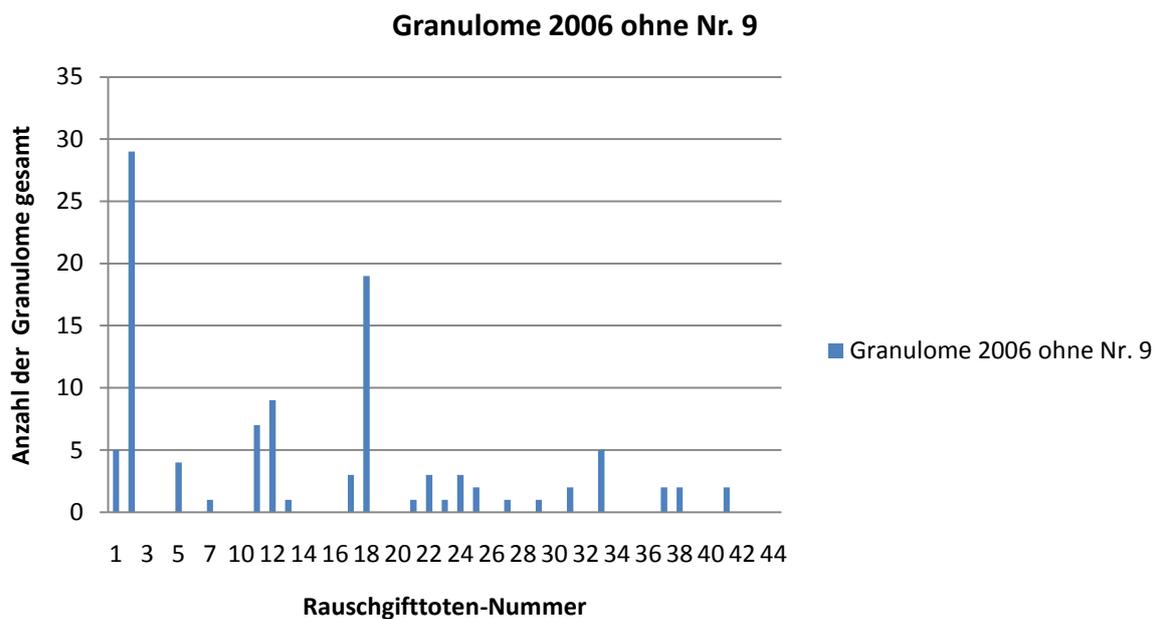


Abb. 17: Anzahl der Fremdkörpergranulome insgesamt (5cm²) im Jahre 2005 ohne Nr. 9.

Bei der Begutachtung des Diagramms ohne die Nr. 9 (siehe Abb. 17) fällt auf, dass auch dieses Jahr kaum Unterschiede in der Dichte der Granulome zu diagnostizieren sind.

Auch dieses Jahr sind es nur wenige Personen, die insgesamt mehr als fünf Granulome aufweisen. Die Nr. 9 wurde bereits besprochen. Weiter sind es die Nr. 2, 11, 12 und 18, bei denen mehr als fünf Granulome insgesamt gefunden wurden.

Die Nr. 2 (29 Granulome) wies keine Nadeleinstichstellen auf. Bei dieser Person konnten aber Methadon und Benzodiazepine nachgewiesen werden. Infektionen lagen ebenfalls nicht vor.

Bei dem Rauschgifttoten mit der Nr. 11(7 Granulome) konnten Nadeleinstichstellen nachgewiesen werden, die auf einen i.v.-Konsum hindeuten. Im Blut war allerdings nur Methadon nachweisbar.

Bei dem Rauschgifttoten mit der Nr. 12 (9 Granulome) waren Nadeleinstichstellen nachweisbar, so dass ein i.v.-Konsum nachvollzogen werden konnte. Ebenso hat man bei dieser Person Methadon und Benzodiazepine feststellen können. Im Laufe seines Lebens ist er auf Hepatitis B untersucht worden. Dieser Test ist positiv ausgefallen.

Als letztes konnten bei der Nr. 18 insgesamt 19 Granulome gezählt werden. Der Rauschgifttote ist an einer Methadonintoxikation verstorben. Nadeleinstichstellen konnten nicht beobachtet werden. Infektionskrankheiten waren bei ihm nicht bekannt.

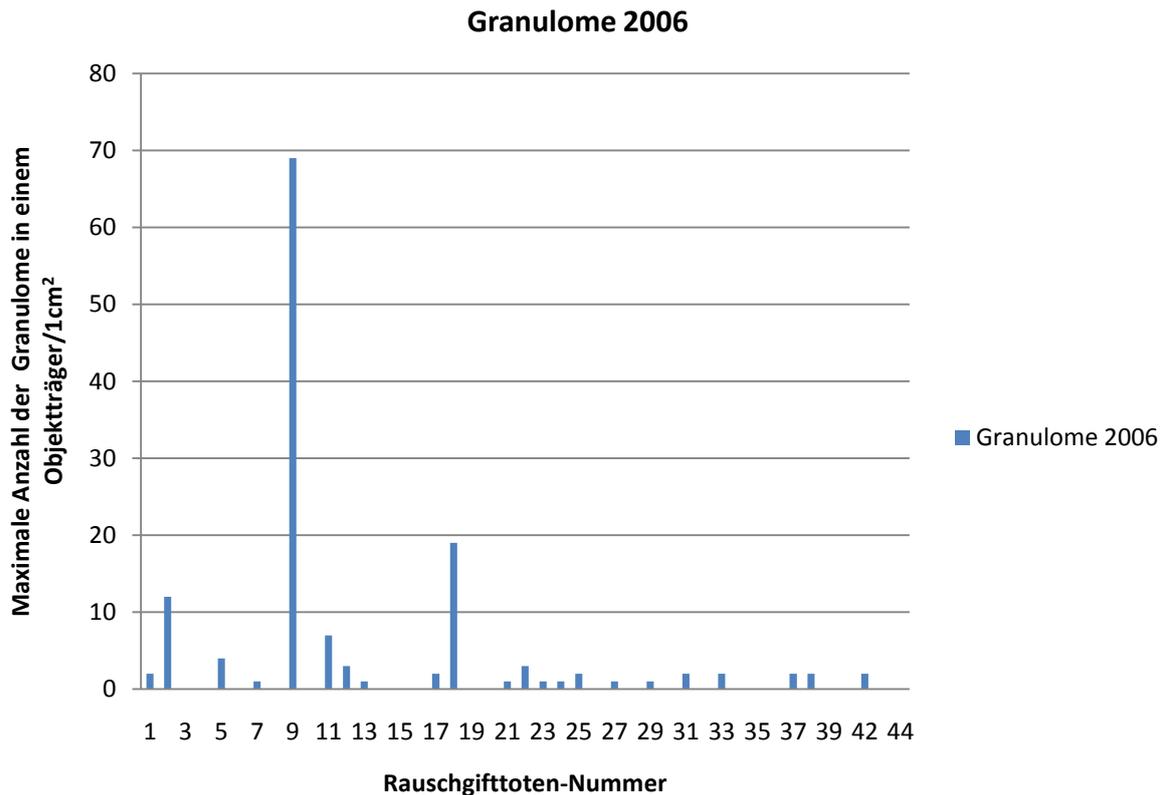


Abb. 18: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten. Auch hier weist die Nr. 9 weit überdurchschnittlich viele Granulome auf.

Analysiert man die maximale Anzahl an Granulomen auf einem Objektträger, so ist erneut die Nr. 9 (s.o.) auffällig. Bei dem Rauschgiftoten konnten maximal fast 70 Granulome gefunden werden (siehe Abb. 18).

Da in dieser Darstellung die Beurteilbarkeit der Granulomverteilung mit der Nr. 9 unzureichend ist, wurde im Folgenden ein Diagramm ohne die Nr. 9 dargestellt (siehe Abb. 19).

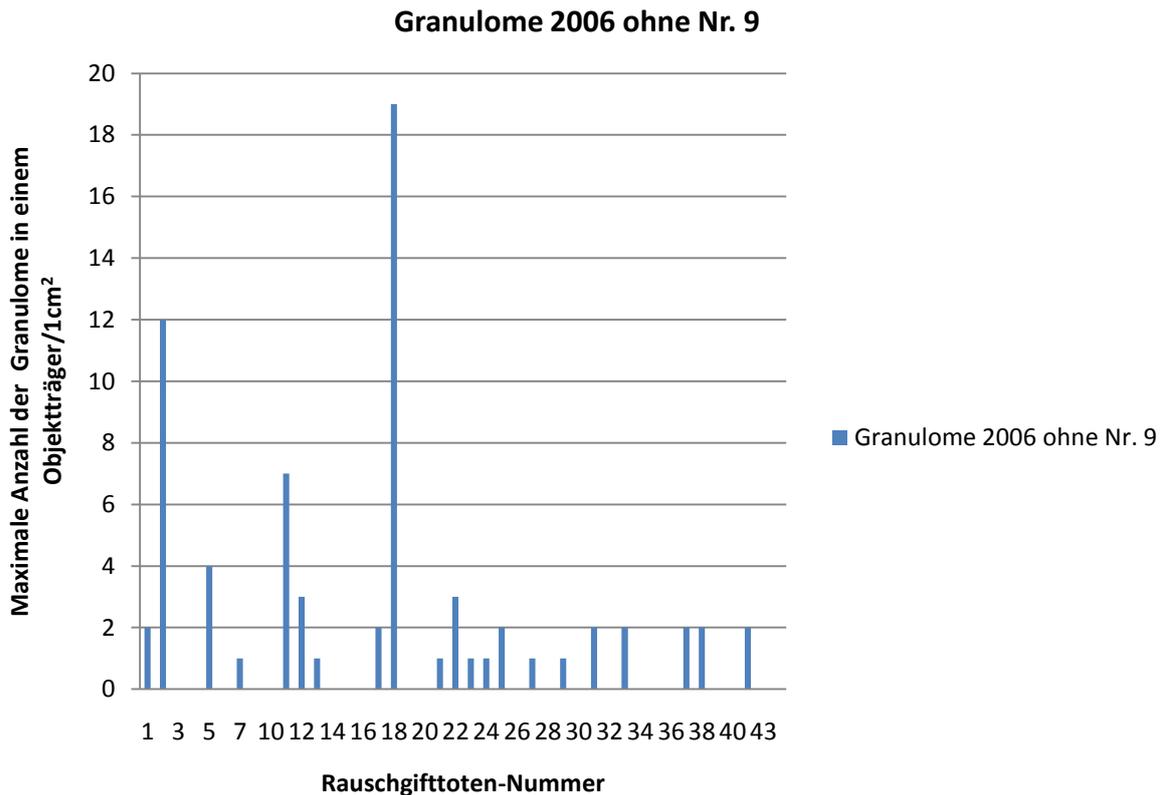


Abb. 19: Anzahl der Fremdkörpergranulome, die maximal auf einem Objektträger im Jahre 2005 gefunden werden konnten. Zur besseren Übersicht wurde die Nr. 9 nicht aufgeführt.

Es resultieren dieselben Feststellungen wie in den vergangenen Jahren. Es kann beobachtet werden, dass erneut in den meisten Fällen weniger als 2 Granulome maximal pro Objektträger zu diagnostizieren sind.

Insgesamt sind es drei Fälle, die mehr als 10 Granulome aufweisen. Dazu zählen die Nr. 2, 9, und die 18. Die Nr. 9 wurde bereits besprochen.

Der Rauschgifttote mit der Nr. 2 zeigte 12 Granulome, die auf einem Objektträger maximal festgestellt werden konnten. Nadeleinstichstellen wurden nicht beobachtet. Ebenso waren bei dem Rauschgifttoten keine Infektionen bekannt. Im Blut konnten allerdings Benzodiazepine und Methadon nachgewiesen werden.

Bei der Nr. 18 konnten maximal 19 Granulome in einem Objektträger gezählt werden. Nadeleinstichstellen und Infektionen konnten bei dem Rauschgifttoten nicht nachgewiesen werden. Die Blutanalyse ergab jedoch eine Methadonintoxikation ohne weitere Substanzen.

Außerdem ergab die Untersuchung eine Person, bei der mehr als fünf Bereiche mit Fremdkörperreaktionen gesichert werden konnten. Auf einem Objektträger des Rauschgifttoten mit der Nr. 11 ergab die Lungenanalyse sieben Granulome.

Die Recherchen über den Rauschgifttoten ergaben, dass er mit HIV, Hepatitis B und Hepatitis C infiziert war. Zusätzlich wurden bei ihm Nadeleinstichstellen entdeckt. Aus der Blutanalyse geht hervor, dass er an einer Methadonintoxikation verstorben ist.

Betrachtet man alle Jahre zusammen, so ist auffällig, dass bei den meisten Rauschgifttoten mindestens ein Objektträger untersucht wurde, bei dem keine Granulome nachgewiesen werden konnten. Diese Tatsache betont nochmal, wie wichtig es ist, topographisch mehrere Untersuchungen einer Lunge durchzuführen. Die durchgeführten fünf Untersuchungen aus den fünf Lungenlappen einer Person ergaben so eine gute Beurteilbarkeit über den Befall der Lunge insgesamt.

In den meisten Fällen handelt es sich bei der Todesursache um eine Drogenfolgeerkrankung, die durch Verwahrlosung der Personen und damit mangelnde Compliance zur Verschlechterung der Krankheit führte. So waren Leberzirrhose, Ösophagusvarizen und KHK häufige Todesgründe. Lungenfibrose war bei keinem Rauschgifttoten als Todesursache nachweisbar.

4.2 Prozentuelle Granulomverteilung 2004 – 2006

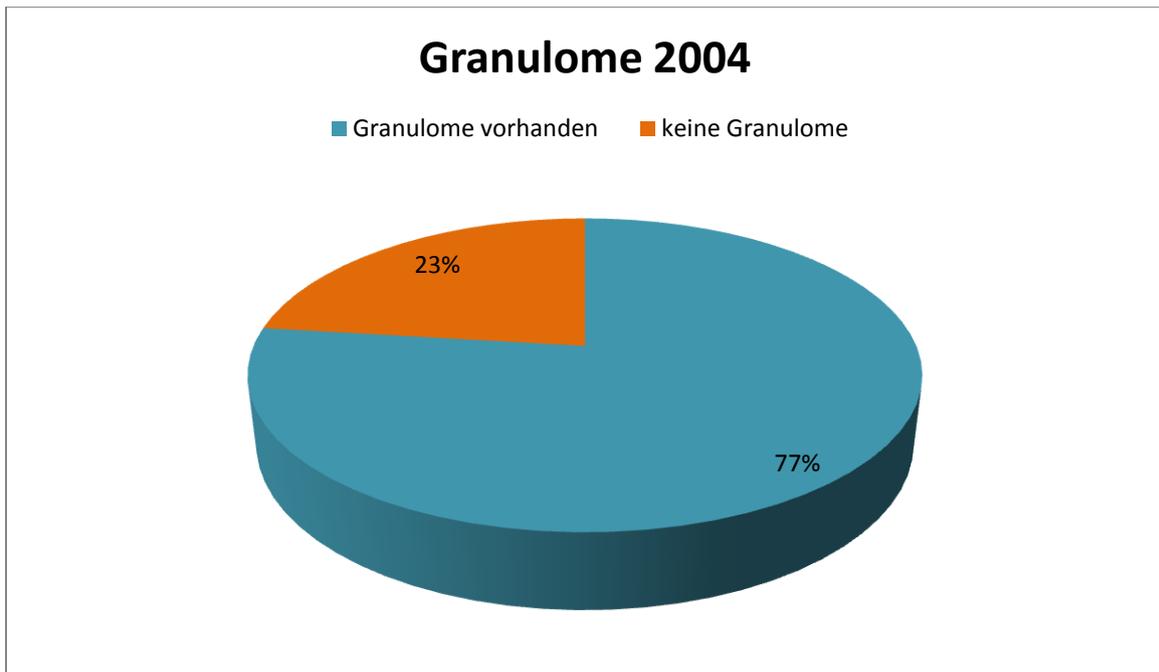


Abb. 20: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2004.

Das erste Untersuchungsjahr zeigt deutlich, dass die Mehrheit der Verstorbenen Fremdkörpergranulome aufweisen (siehe Abb. 20). So ergibt sich im Jahre 2004 eine Mehrheit von 77% (30 Personen), die positive Befunde verzeichnen. Bei 23% (9 Personen) wurden keine Lungenveränderungen nachgewiesen.

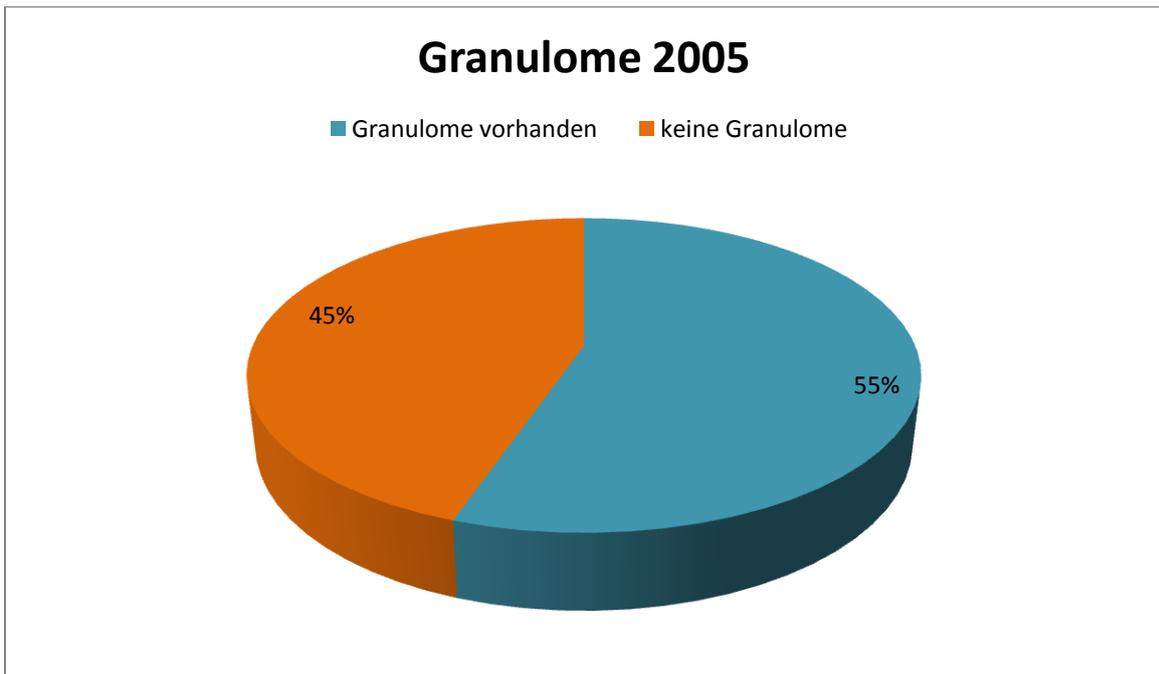


Abb. 21: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2005.

Ein Jahr später erkennt man eine Veränderung der Granulomhäufigkeit. Dieses Jahr waren es „nur“ noch 55% (21 Personen) der Rauschgifttoten, bei denen granulomatöse Lungenveränderungen diagnostiziert werden konnten. 45% (17 Personen) hingegen waren granulomfrei.

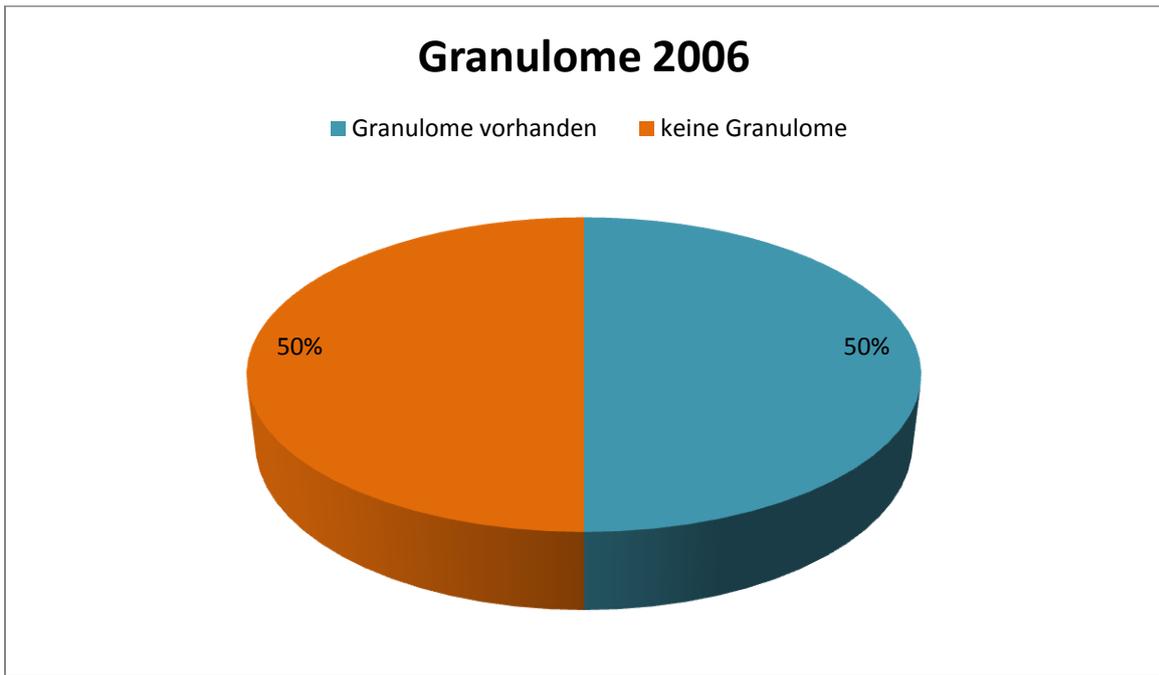


Abb. 22: Prozentuelle Granulomverteilung im Jahre 2006.

Im Jahre 2006 stellte sich die Situation ähnlich dar (siehe Abb. 22). In diesem Jahr waren es 50% (22 Personen), bei denen sich eine talkumfreie Lunge darstellte.

Aus dem Diagramm 23 ist zu entnehmen, dass sich die prozentuellen Anteile der Rauschgifttoten mit und ohne Granulome annähern. Es bleibt die Frage, ob der Trend in den folgenden Jahren fortgesetzt werden kann. Sollte der Trend weiterhin bestehen, so werden in den nächsten Jahren immer weniger Rauschgifttote zu finden sein, die Fremdkörpergranulome aufweisen.

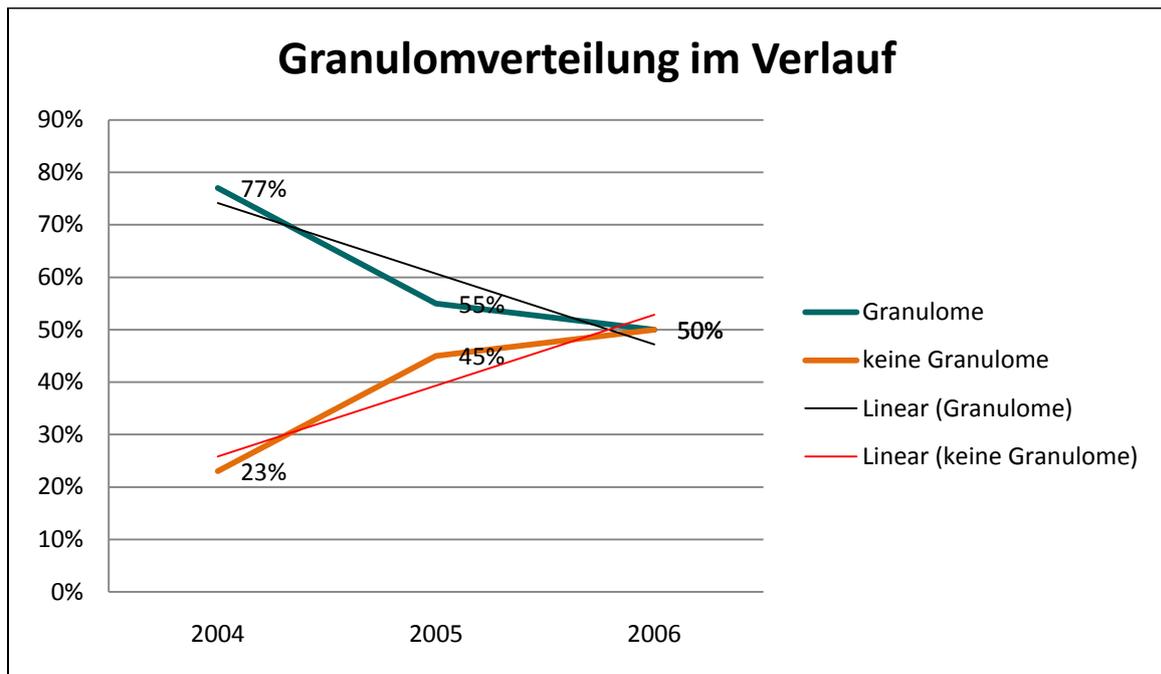


Abb. 23: Prozentuelle Granulomverteilung mit linearer Verlaufstendenz der untersuchten Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.

4.3 Geschlechtsverteilung 2004-2006

4.3.1 Untersuchte Rauschgifttote 2004 nach Geschlecht aufgeteilt

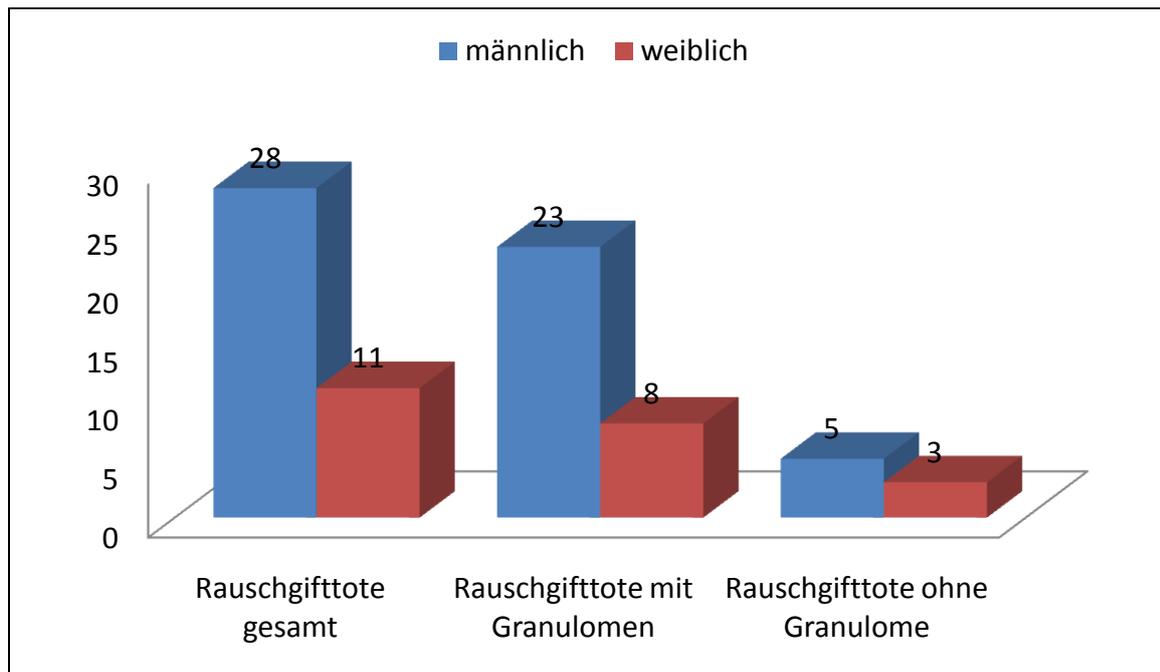


Abb. 24: Geschlechtsspezifische Aufteilung der untersuchten Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2004.

Die Untersuchungen zeigen deutlich, dass weniger Frauen analysiert wurden, was mit der generellen Verteilung unter den Drogentoten zu erklären ist. Bekanntlich finden sich unter den Drogentoten deutlich weniger Frauen im Vergleich zu Männern (Heinemann et al. 2007).

2004 sind 28 männliche und 11 weibliche Rauschgifttote untersucht worden. Dabei wurde bei 23 männlichen und bei acht weiblichen Personen Fremdkörpergranulome

unter dem Mikroskop beobachtet. Bei fünf männlichen und drei weiblichen Rauschgifttoden sind keine derartigen Veränderungen beobachtet worden.

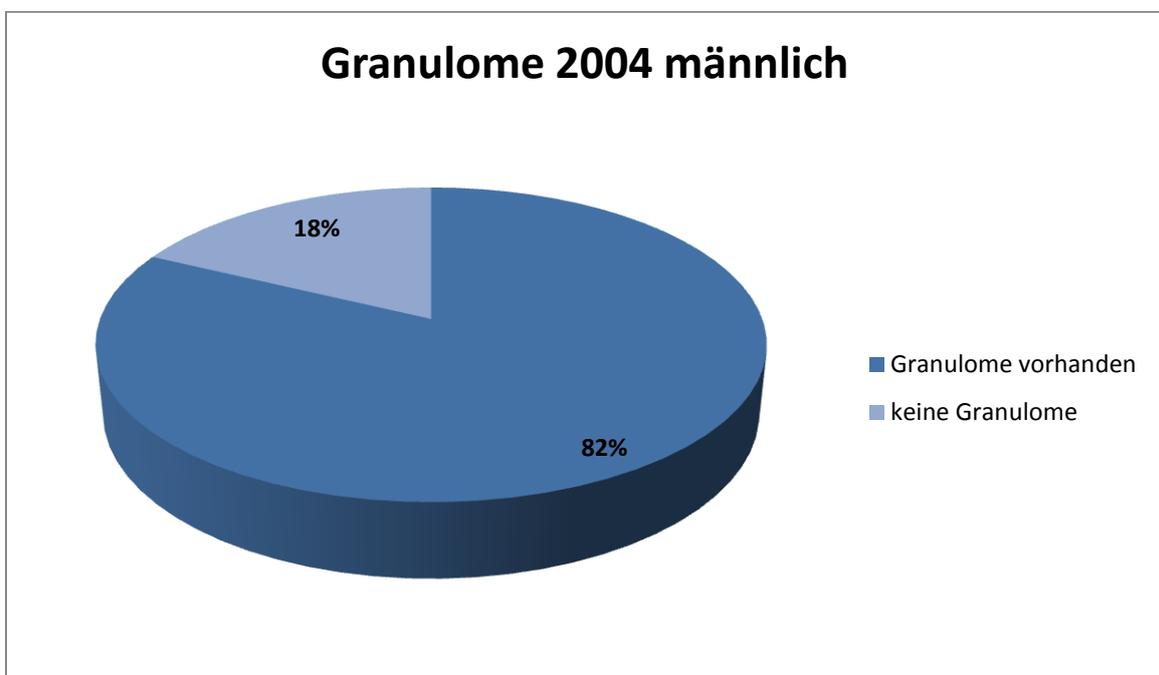


Abb. 25: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome unter männlichen Rauschgifttoden im Jahre 2004.

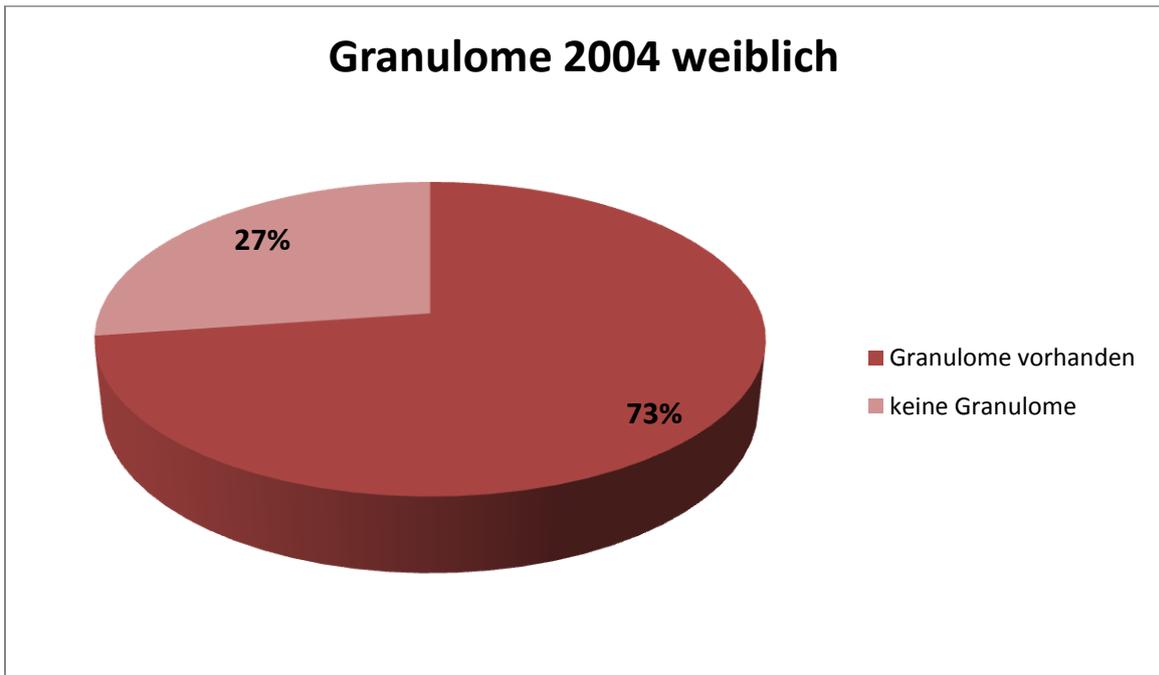


Abb. 26: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome unter weiblichen Rauschgifttoden im Jahre 2004.

Die oben aufgeführten Diagramme (Nr. 25 und 26) geben einen Überblick über die prozentuelle Verteilung zwischen den männlichen und weiblichen Rauschgifttoden, die 2004 auf Fremdkörpergranulome untersucht wurden.

Der männliche Anteil veranschaulicht, dass 82% Lungenveränderungen im Sinne von Fremdkörpergranulomen aufweisen. Hingegen konnte bei 18% der untersuchten Männer keine derartigen Veränderungen im polarisierten Licht präsentiert werden.

Bei den weiblichen Rauschgifttoden aus dem selben Jahr sieht das Bild ähnlich aus. Die leuchtenden Talkumpartikel wurden bei 73% beobachtet. Bei 27% der Frauen haben die mikroskopischen Untersuchungen keine Fremdkörpergranulome ergeben.

Dabei muss aber nochmal betont werden, dass die absoluten Zahlen der Frauen deutlich geringer ausfallen als die der Männer (s.o.).

4.3.2 Untersuchte Rauschgifttote 2005 nach Geschlecht aufgeteilt

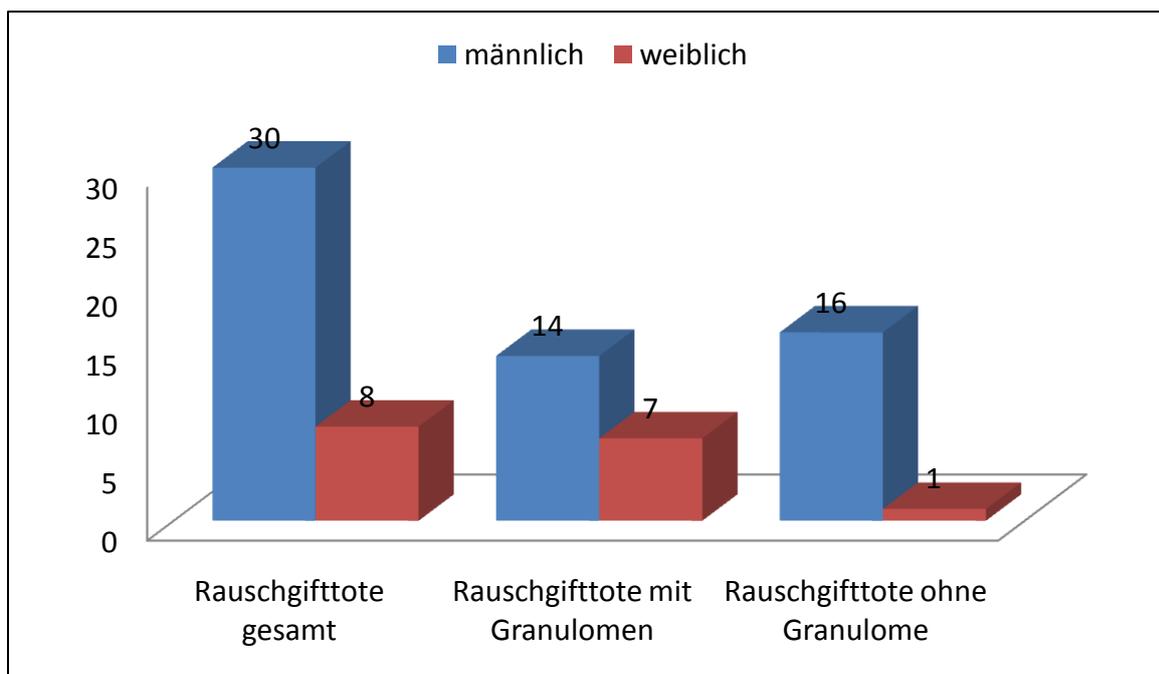


Abb. 27: Geschlechtsspezifische Aufteilung der Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2005.

Im Jahre 2005 sind kleine Veränderungen zu beobachten. Dieses Jahr sind zwei Rauschgifttote mehr untersucht worden. Dabei ist aber auffällig, dass der Männeranteil mit Fremdkörpergranulomen im Vergleich zum Vorjahr (22 Granulome) geringer ausfällt (siehe Abb. 28). Dieses Jahr konnten bei 14 Männern Talkumpartikel unter polarisiertem Licht nachgewiesen werden. Weitere 16 männliche Drogentote waren negativ im Bezug auf granulomatöse Lungenveränderungen.

Der weibliche Teil der Rauschgifttoten ist auch dieses Jahr deutlich geringer vertreten. Insgesamt wurden acht Frauen untersucht, bei denen sieben positiv auf Fremdkörpergranulome waren (siehe Abb. 29). Lediglich bei einer Frau war die Lunge frei von Talkumpartikeln.

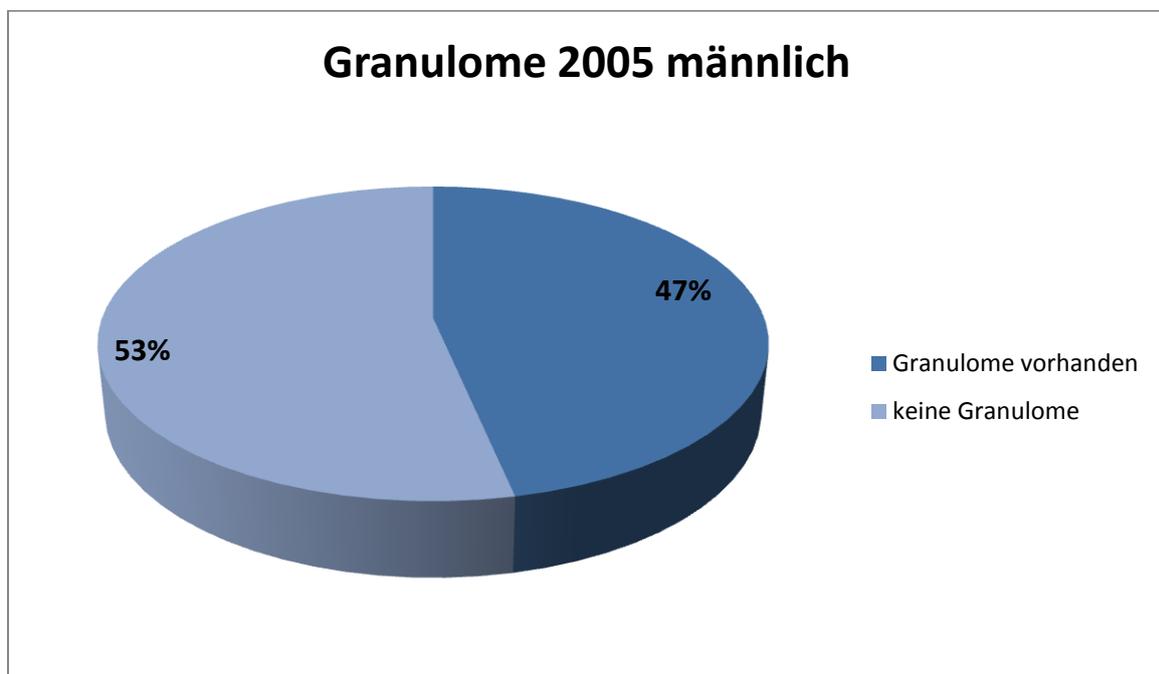


Abb. 28: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den männlichen Rauschgifttoten im Jahre 2005.

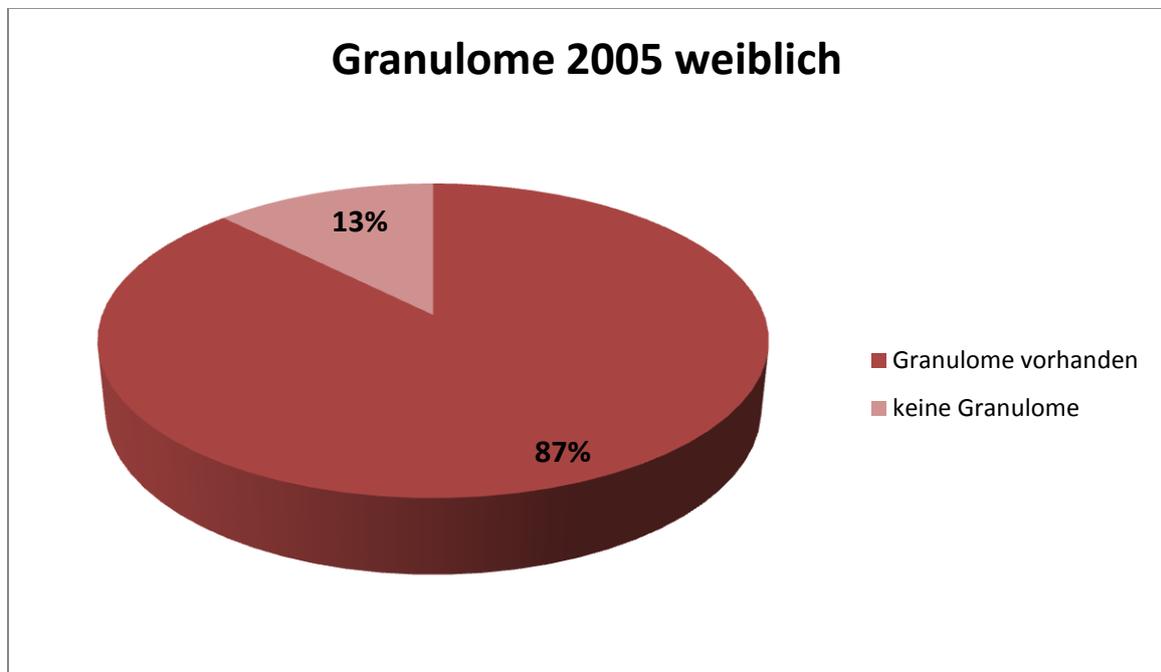


Abb. 29: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den weiblichen Rauschgifttoden im Jahre 2005.

Die prozentuelle Übersicht über die Granulomverteilung in den männlichen und weiblichen Gruppen aus dem Jahre 2005 weist gewisse Veränderungen zum Vorjahr auf.

Der männliche Anteil bei dem Talkumpartikel gesehen werden konnten, ist deutlich abgefallen. Es lassen sich 47% der männlichen Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen und 53% ohne Lungenveränderungen nachweisen. Im Jahr zuvor waren es noch 71% mit und 29% ohne pulmonale Granulome.

Bei den Frauen scheint der Trend genau umgekehrt zu sein. Hat man im Jahr zuvor noch 27% ohne und 73% Frauen mit Talkumpartikeln diagnostiziert, so ist die Verteilung dieses Jahr deutlich anders. Bei nur 13% der Frauen waren die Lungen frei von Veränderungen, die auf einen talkumfreien Konsum hindeuten konnten. Dagegen

sind es 87% der Frauen, die einen Hinweis auf einen intravenösen Tablettenmissbrauch geben.

Aber auch dieses Jahr muss berücksichtigt werden, dass die absoluten Zahlen erneut bei den Männern höher ausfallen als bei den Frauen. Deshalb sollten die prozentuellen Vergleiche relativiert werden. Insgesamt sind die untersuchten Fallzahlen zu gering für weiterführende Schlussfolgerungen, und die dargestellten Trends können durchaus den zufälligen statistischen Schwankungen entsprechen.

4.3.3 Untersuchte Rauschgifttote 2006 nach Geschlecht aufgeteilt

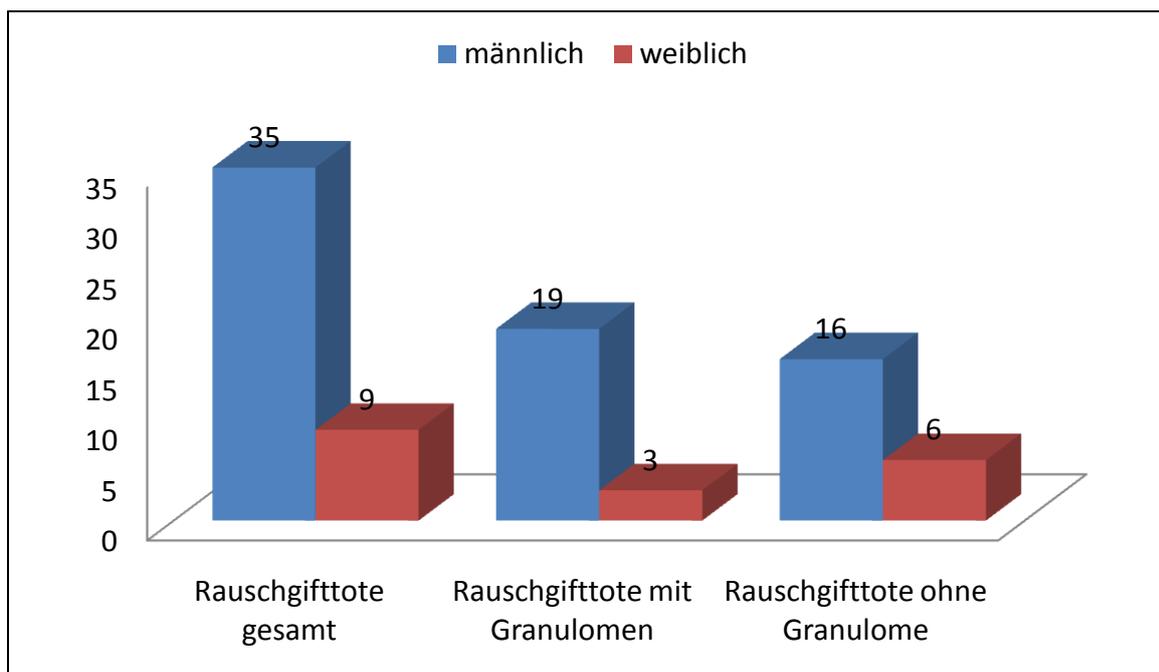


Abb. 30: Geschlechtsspezifische Aufteilung der Rauschgifttoten nach Fremdkörpergranulomen im Jahre 2006.

Auch dieses Jahr sind mehr männliche Rauschgifttote untersucht worden. Insgesamt sind Lungen von 35 Personen unter polarisiertem Licht analysiert worden. Das sind fünf Personen mehr als im Vorjahr. Im weiblichen Kollektiv gibt es auch eine

Steigerung der Untersuchungen, wobei hier nur eine Person mehr untersucht wurde, so dass 2006 neun verschiedene Lungen analysiert wurden.

Bei der Auswertung fällt auf, dass von den 35 männlichen Rauschgifttoten 19 Lungenveränderungen aufweisen. Das sind 5 Personen mehr als im Vorjahr. Trotzdem sind es weniger Talkumpartikel als im Jahre 2004 (22 Granulome).

Auch dieses Jahr konnten bei 16 männlichen Rauschgifttoten hingegen keine Lungenveränderungen nachgewiesen werden, die auf einen Drogenkonsum deuten. Das sind zehn Personen mehr als im Jahre 2004.

Bei dem weiblichen Teil der Rauschgifttoten sieht es ein wenig anders aus. Betrachtet man die drei Jahre zusammen, so fällt auf, dass es kontinuierlich weniger Rauschgifttote zu verzeichnen gibt. 2006 sind 9 Personen untersucht worden, von denen lediglich drei Talkumpartikel aufwiesen. Im Vergleich dazu wurden in den beiden Jahren zuvor mehr positive Befunde verzeichnet. 2004 waren es acht und 2005 sieben Personen. Die Anzahl der negativen Befunde ist 2006 insgesamt auf sechs Personen gestiegen. Hingegen waren es 2004 drei Rauschgifttote und 2005 ein Verstorbener.

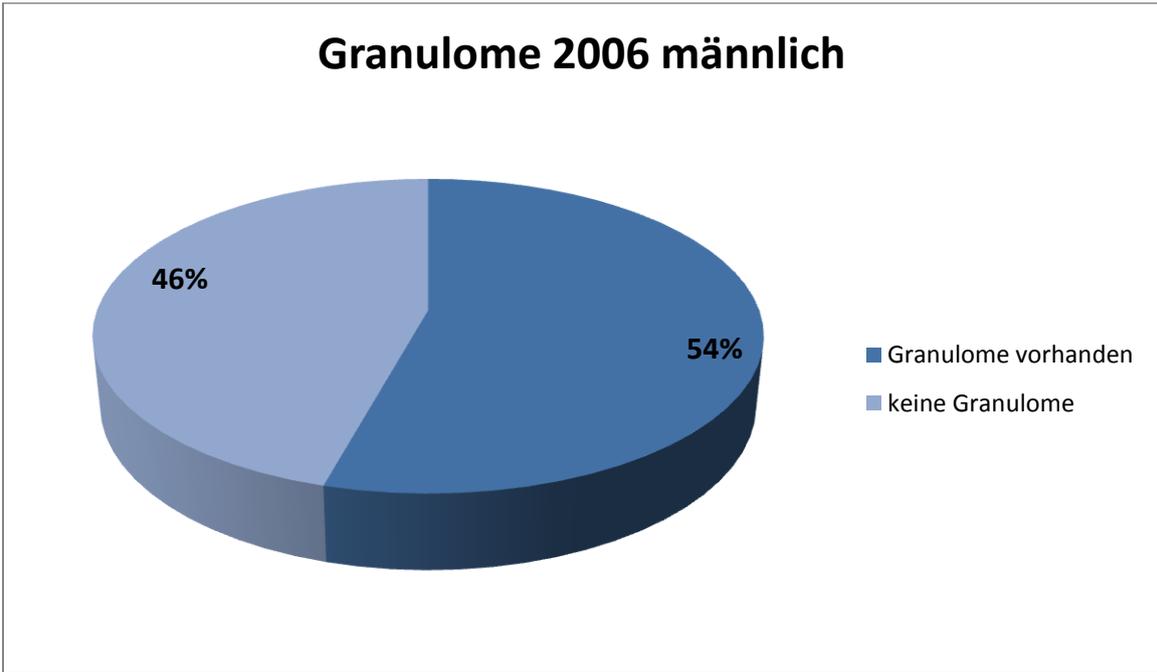


Abb. 31: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den männlichen Rauschgifttoten im Jahre 2006.

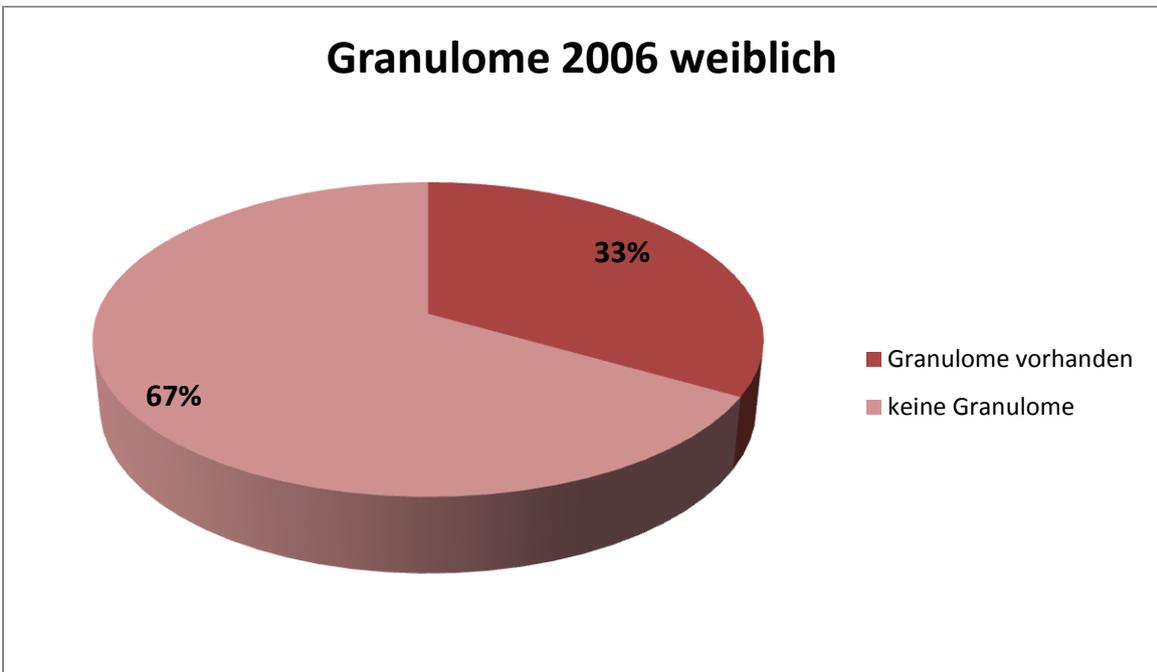


Abb. 32: Verteilung der Fremdkörpergranulome unter den weiblichen Rauschgifttoten im Jahre 2006.

Betrachtet man die prozentuelle Darstellung der Granulomverteilung, so gibt es einige Veränderungen zu den beiden Vorjahren.

46% der männlichen Lungen weisen keine Veränderungen auf. Das sind etwas weniger als im Vorjahr (53%) und deutlich mehr als im Jahre 2004 (21%). 54% der männlichen Lungen weisen Fremdkörpergranulome auf. Es sind sieben Prozent mehr als im Jahr zuvor, aber deutlich weniger als im Jahre 2004 (79%).

Bei den weiblichen Rauschgifttoten ist im Jahre 2006 ein deutlicher prozentueller Rückgang der Talkumpartikel in der Lunge zu dokumentieren. So weisen 33% der weiblichen Rauschgifttoten entsprechende Lungenveränderungen auf. Im Vergleich dazu war die Frequenz in den Jahren zuvor deutlich höher. 2004 waren es noch 73% und 2005 87%. Entsprechend umgekehrt ist das Bild der Lungen ohne Veränderungen, die auf i.v.-Applikation zurückzuführen sind. 67% der weiblichen Rauschgifttoten hatten keine Veränderungen. 2004 sind es 27% und 2005 13% gewesen.

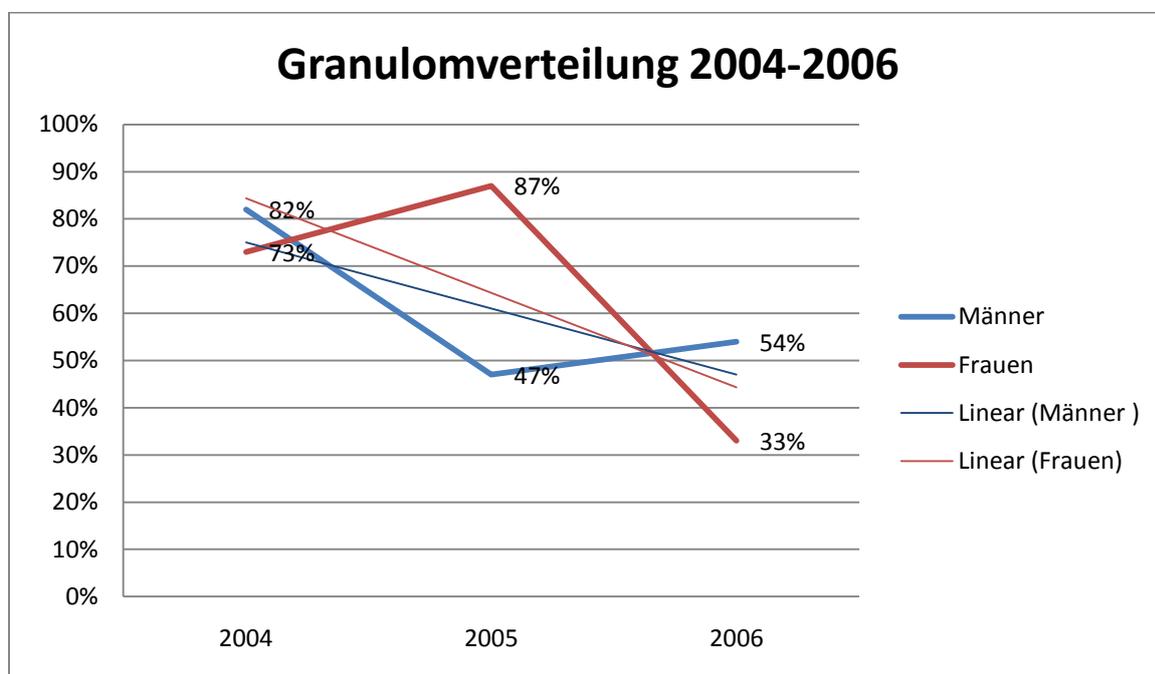


Abb. 33: Fremdkörpergranulomverteilung in den Jahren 2004-2005 im Vergleich und Verlaufstendenz zwischen Männern und Frauen.

Wertet man die prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome zwischen den Männern und Frauen im Vergleich aus, so ist eine ähnliche Tendenz auffällig.

Im Jahre 2004 sind bei 73% der Frauen Fremdkörpergranulome diagnostiziert worden. Das folgende Jahr zeigte einen leichten Anstieg an (87%). Allerdings kam es im letzten Jahr zu einem rapiden Abfall auf 33%. Die Kurve der männlichen Rauschgifttoten sieht ein wenig anders aus. So wurden 2004 ähnlich wie bei den Frauen 82% der männlichen Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen diagnostiziert. Das darauffolgende Jahr zeigte allerdings einen Abfall der prozentuellen Verteilung auf 47%. Im letzten Jahr konnte wiederum ein leichter Anstieg auf 54% dokumentiert werden.

Betrachtet man allerdings den tendenziellen zeitlichen Verlauf, so sieht man, dass bei den männlichen aber auch bei den weiblichen Rauschgifttoten ein linearer Abfall zu verzeichnen ist.

2004		2005		2006	
m 74%	w 26%	m 67%	w 33%	m 86%	w 14%

Tab. 4: Prozentuelle Geschlechtsverteilung bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen in den Jahren 2004-2006.

Die o.a. Tabelle gibt einen Überblick über die prozentuelle Verteilung der Männer und Frauen in den drei Untersuchungsjahren. Dabei wurden nur die Verstorbenen berücksichtigt, bei denen Fremdkörpergranulome nachgewiesen wurden.

In allen drei Jahren waren es deutlich mehr Männer, bei denen Fremdkörpergranulome gefunden wurden. Dabei ist aber zu erwähnen, dass auch der Gesamtanteil der Männer aller Rauschgifttoten in den Jahren höher war als der der Frauen.

2004 betrug der Anteil der Männer 74%. Im Folgejahr sank die Zahl auf 67%, wobei im letzten Untersuchungsjahr der Männeranteil erneut angestiegen ist und sogar 86% betrug. Im Umkehrschluss betrug 2004 der Anteil an Frauen mit pulmonalen Talkumpartikeln 26%. Dem folgte ein Anstieg von 33% ein Jahr später. Im letzten Untersuchungsjahr verringerte sich die Zahl auf 14%.

4.4 Aufteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation

4.4.1 Klassifikationsaufteilung 2004

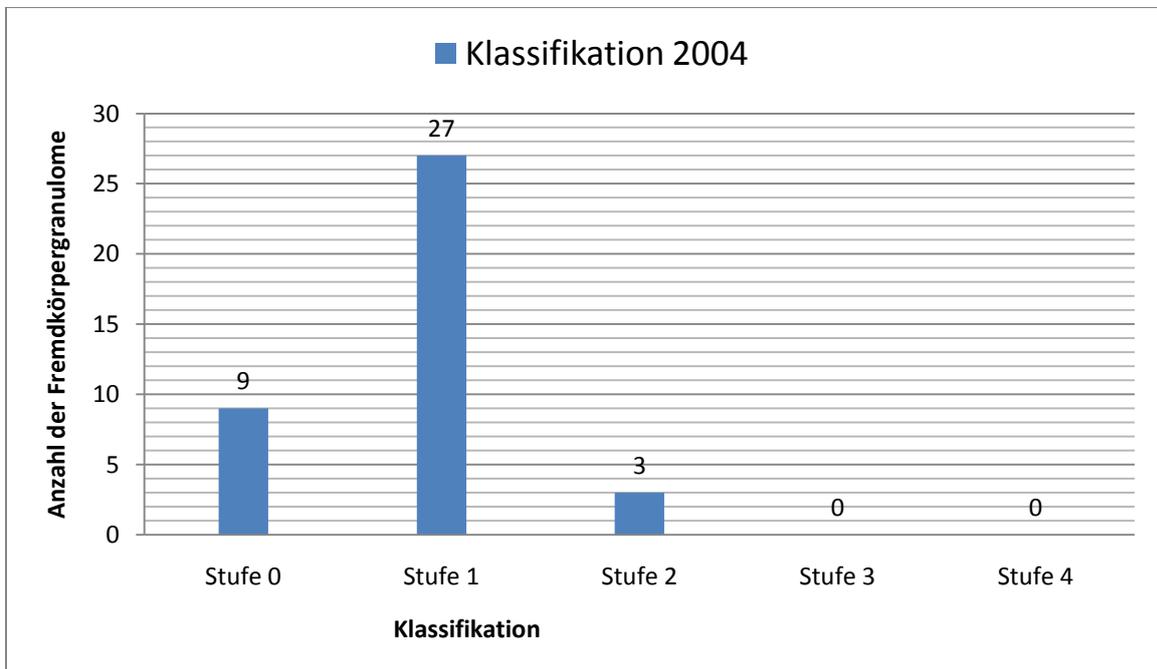


Abb. 34: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2004.

Für die Einstufung sind pro Person alle Granulome gezählt worden. Die Gesamtzahl wurde durch die Anzahl der Objektträger dividiert, um den Durchschnittswert der Talkumpartikel zu erhalten.

Die Klassifikation der Fremdkörpergranulome ist in fünf Stufen aufgeteilt worden. Wobei die Stufe Null Rauschgifttote beinhaltet, die keine Fremdkörpergranulome aufweisen. In dieser Stufe gab es 2004 neun Personen, bei denen keine Lungenveränderungen zu verzeichnen waren. In die nächste Stufe fallen die meisten Rauschgifttoten. Es sind 27 Personen, die maximal drei Fremdkörpergranulome im Schnitt auf 1 cm² aufweisen. In der Stufe 3 konnten drei Rauschgifttote gezählt werden. In dieser Stufe wurden im Durchschnitt maximal sieben Talkumpartikel gezählt. In den beiden folgenden Stufen sind keine Lungenveränderungen dokumentiert worden.

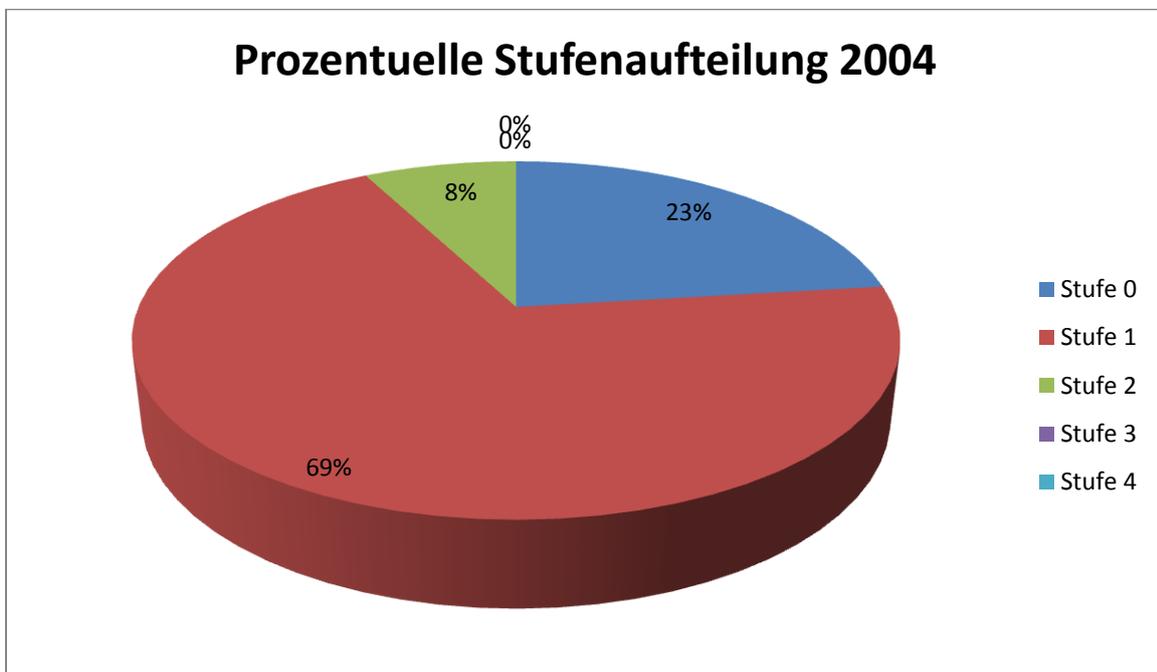


Abb. 35: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2004.

Betrachtet man die prozentuelle Aufteilung im Jahre 2004 (siehe Abb. 36), so wird auch hier bestätigt, dass die Menge an Talkumpartikel überwiegend der Stufe 1 zugeordnet werden kann. So findet man hier 69% der Drogenoten. In der Stufe 0 findet man noch 23%. 8% der Toten wurden in die Stufe 2 eingegliedert. In den letzten beiden Stufen gab es keine Zuordnungen.

4.4.2 Klassifikationsaufteilung 2005

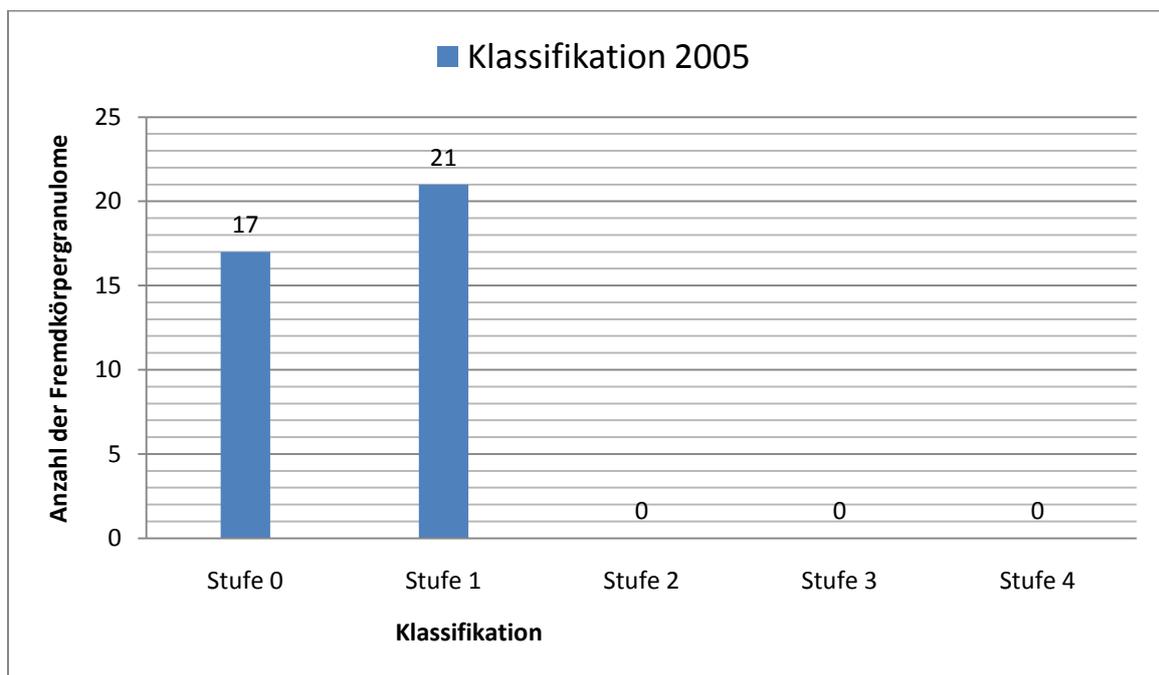


Abb. 36: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2005.

Auch im Jahre 2005 befinden sich die meisten Rauschgifttoden in den ersten beiden Stufen der Granulomverteilung (siehe Abb. 37). Dabei gibt es 17 Personen, bei denen keine Talkumpartikel gefunden werden konnten. 21 Personen hatten dagegen maximal drei Fremdkörpergranulome im Durchschnitt. Dieses Jahr gab es niemanden, der entsprechend höhere Anzahl an Granulomen aufwies. Somit gab es niemanden, der in den Stufen 2-4 eingegliedert werden konnte. Insgesamt wurden 38 Personen untersucht.

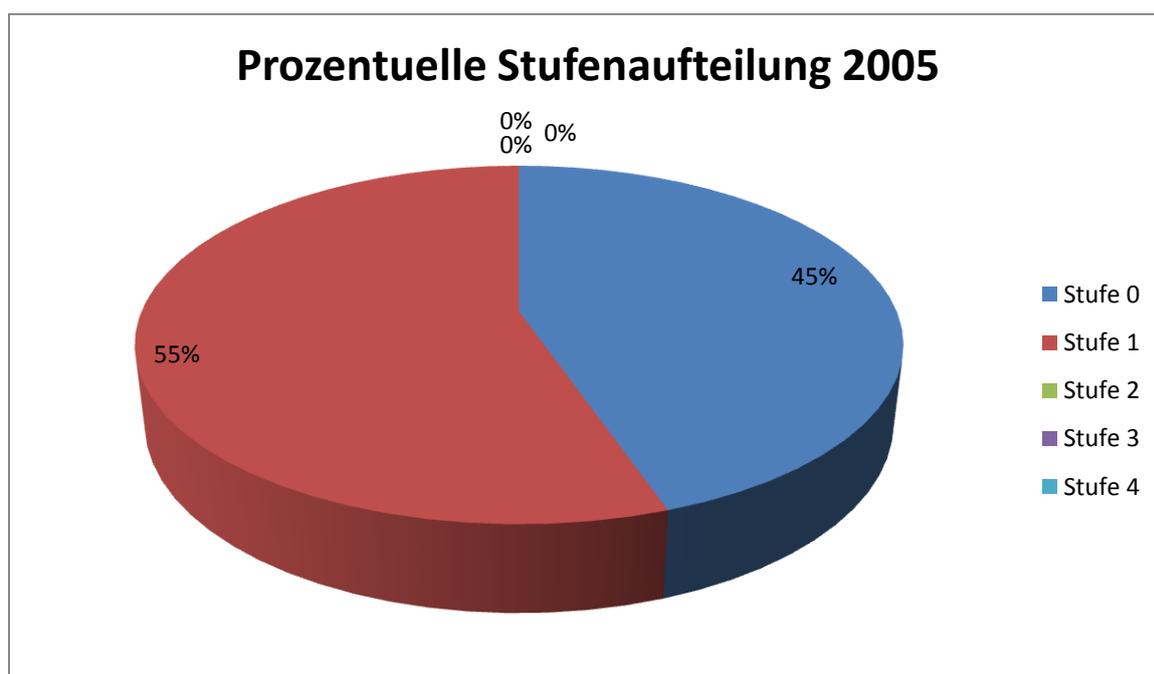


Abb. 37: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2005.

Berücksichtigt man das folgende Jahr 2005, so fällt auf, dass sich zum Vorjahr eine gewisse prozentuelle Veränderung darstellt. In der Stufe 0 ist ein Anstieg von 23% auf 45% zu verzeichnen. Gleichzeitig sinkt der prozentuelle Anteil in der ersten Stufe von 69% auf 55%. In den höheren Stufen wurden für dieses Jahr keine Veränderungen diagnostiziert. Im Vergleich zum Vorjahr gab es noch 3% an Rauschgifttoten, die in die Stufe 3 eingegliedert werden konnten (siehe Abb. 38).

4.4.3 Klassifikationsaufteilung 2006

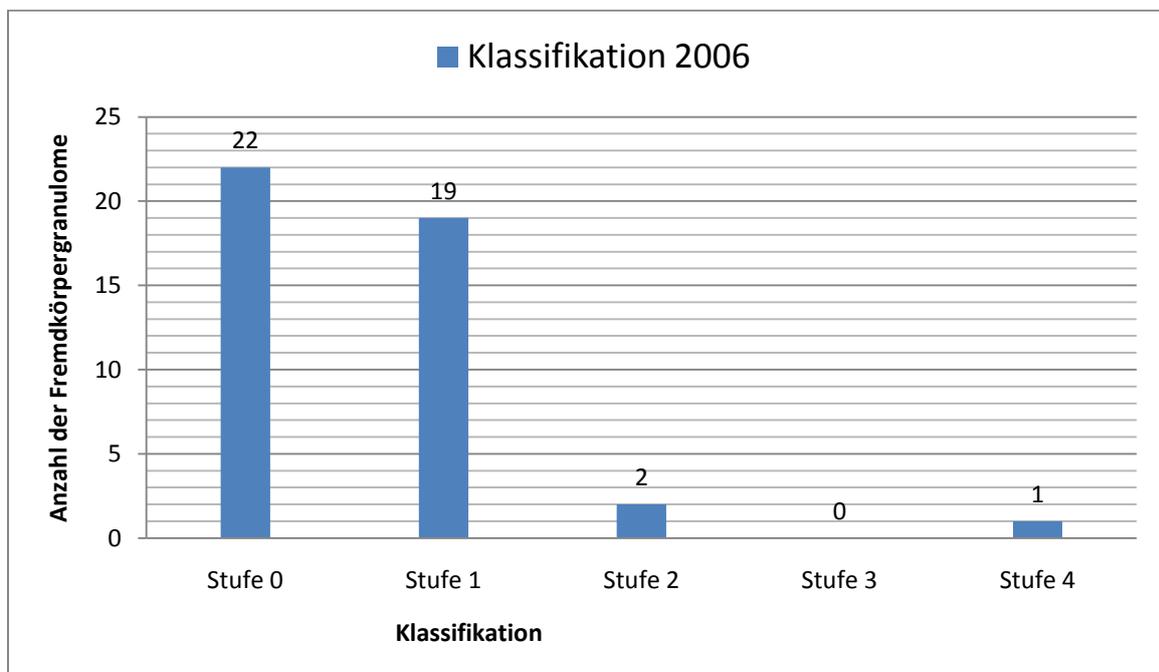


Abb. 38: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Klassifikation im Jahre 2006.

Im Jahre 2006 gab es sogar 22 Personen, die keine granulomatösen Lungenveränderungen aufwiesen. Die Menge an Personen, die keine Fremdkörpergranulome aufwiesen, ist also jährlich kontinuierlich gestiegen, so dass dieses Jahr in dieser Gruppe die meisten Toten vertreten waren. Die nächste Stufe, in der Fremdkörpergranulome gefunden wurden, stellt die zweit höchste Säule dar mit 19 Rauschgifttoten. Diese Säule ist in den drei Jahren wiederum kontinuierlich kleiner geworden. Dabei sind in der Stufe 2 dieses Jahr erneut höhergradige pulmonale Veränderungen diagnostiziert worden. Zwei Personen konnten hier eingegliedert werden. In die dritte Stufe war niemand einzuordnen. In diesem Jahr gab es eine Ausnahme, die in die letzte Stufe eingeteilt wurde. Bei der Person wurden außergewöhnlich viele Granulome festgestellt.

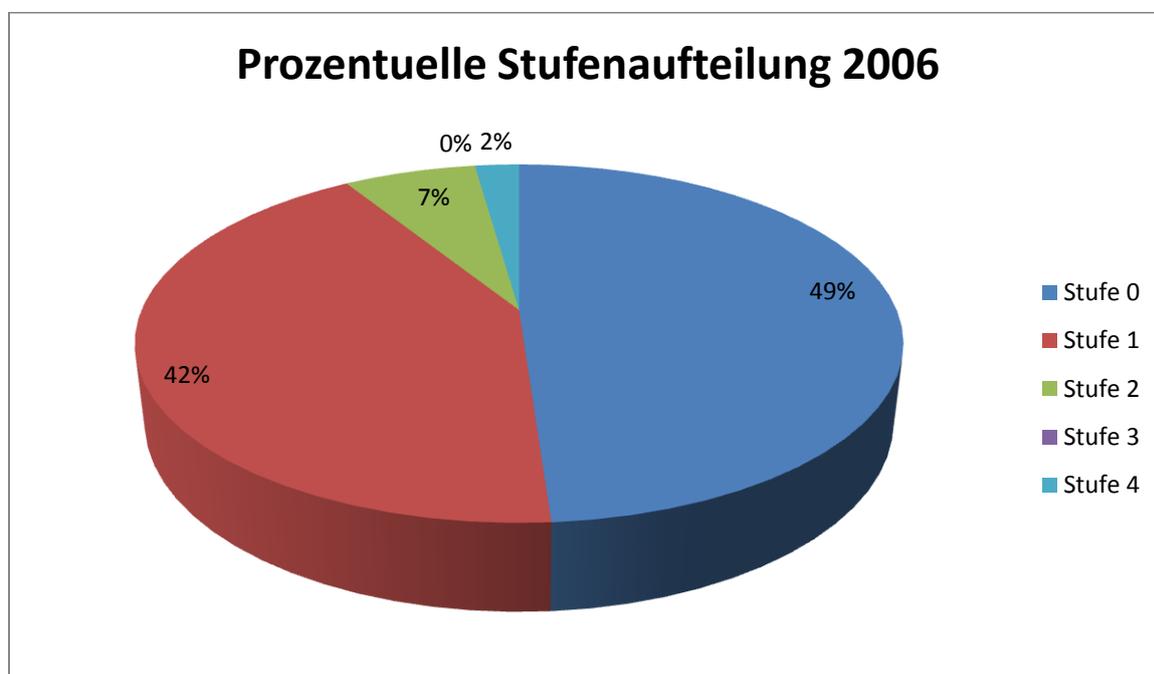


Abb. 39: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen aufgeteilt im Jahre 2006.

Auch für dieses Jahr gibt es gewisse Veränderungen zu vermerken, die beim Vergleich mit den Jahren zuvor auffallen. Auch 2006 kristallisierte sich ein Anstieg in der ersten Stufe von 45% 2005 auf 49% 2006 heraus. Genauso fällt kontinuierlich die Stufe 2 ab, so dass dieses Jahr 42% in diesen Bereich fallen. 2006 gibt es erneut Rauschgifttote, die aufgrund der Anzahl ihrer Fremdkörpergranulome in die Stufe 3 eingeordnet werden. Es sind 7%, die in den Bereich fallen. Ähnlich 2004 sind es 8% gewesen. Als eine Ausnahme gibt es in diesem Jahr auch eine Person, die in die letzte Stufe eingegliedert wird, was 2% der gesamt untersuchten Rauschgifttoten ausmacht (siehe Abb. 39).

In der Tabelle 5 sind nochmal alle prozentuellen Verteilungen aufgelistet. Dieser Überblick verdeutlicht, dass im Laufe der drei Jahre bei immer weniger Rauschgifttoten Fremdkörpergranulome zu finden waren. In diesen Jahren konnten die meisten Personen, bei denen entsprechende Lungenveränderungen zu beobachten waren, in die erste Stufe eingeordnet werden, was auch verdeutlicht, dass beim Drogenkonsum heutzutage eher eine geringere Zahl von Fremdkörpergranulomen entsteht. Und vermutlich dieser hier angedeutete Trend auch weiterhin zunehmen wird.

Stufe	0	1	2	3	4
2004	23%	69%	8%	0%	0%
2005	45%	55%	0%	0%	0%
2006	49%	42%	7%	0%	2%

Tab. 5: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Stufen in den Jahren 2004-2006.

4.5 Verteilung der Fremdkörpergranulome nach Alter 2004- 2006.

4.5.1 Altersverteilung 2004

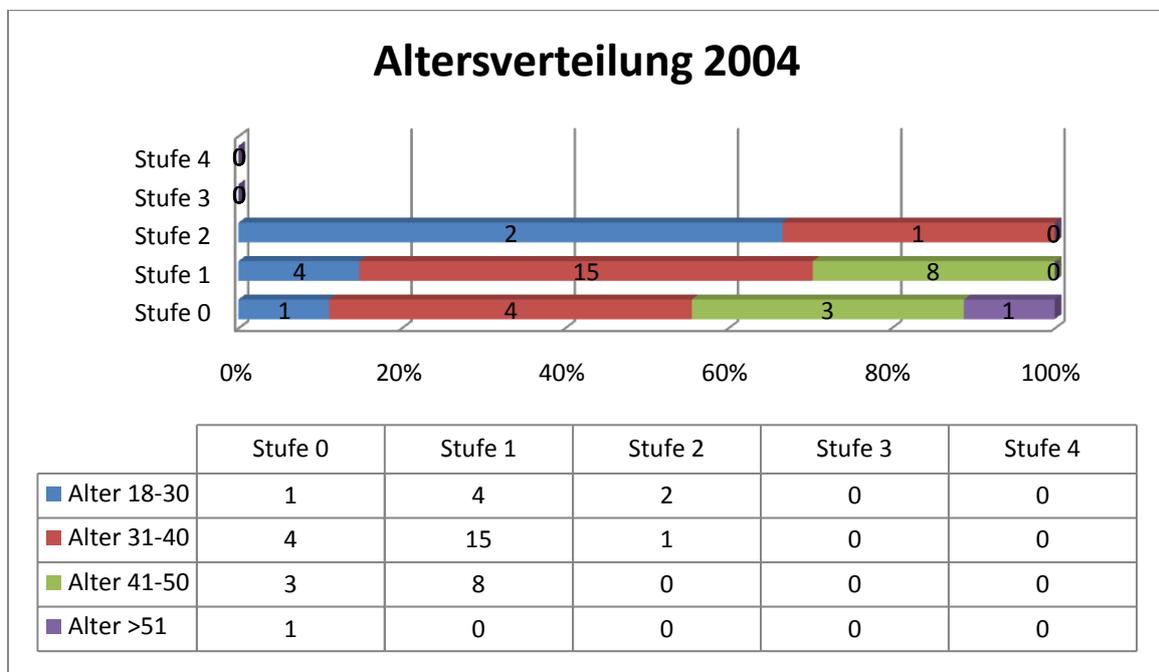


Abb. 40: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2004.

Ein weiterer Schritt bei der Analyse der Fremdkörpergranulome ist die Analyse der Altersverteilung in Relation zur Einteilungsstufe. Es fällt auf, dass die meisten Rauschgifttoden im Alter von 31-40 Jahren sind. In dieser Altersgruppe wurden 20

Personen untersucht. Die Altersgruppe 41-50 stellt die zweithäufigste Gruppe mit 11 Personen dar. Zwischen 18-30 Jahren wurden 7 Personen untersucht. Und lediglich eine Person war über 51 Jahre alt.

Analysiert man die Personen, bei denen keine Lungenveränderungen gesehen wurden, so ist zu beobachten, dass eine Person in der Altersgruppe 18-30 zu finden ist. In der Altersgruppe 31-40 findet man hier vier Personen. Drei Rauschgifttote fallen in die nächsthöhere Gruppe, die Personen zwischen 41 und 50 beinhaltet. Lediglich eine Person war in dieser Stufe über 51 Jahre alt. In der Stufe 1 sind ähnliche Tendenzen zu beobachten, wobei hier deutlich mehr Rauschgifttote zu finden sind. In der ersten Altersgruppe bis 30 konnten vier Personen analysiert werden. Deutlich mehr Tote sind in der höheren Gruppe 31-40 Jahre zu beobachten. Hier waren es bereits 15 Personen, die in diese Stufe eingegliedert wurden. Acht Rauschgifttote waren 41-50 Jahre alt. In diesem Jahr gab es keine Toten, die in dieser Gruppe älter waren und eine höhere Dichte an Fremdkörpergranulomen aufzuweisen hatten.

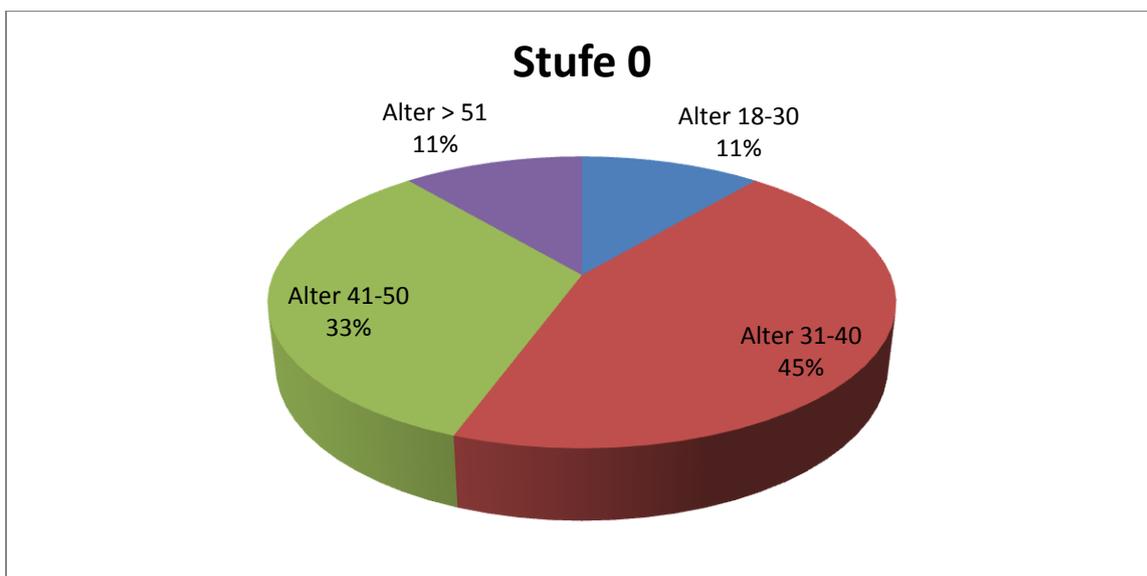


Abb. 41: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2004.

Wertet man die Altersverteilung in prozentueller Hinsicht aus, so wird deutlich, dass die meisten Rauschgifttoten sich in der Altersgruppe 31-40 befinden.

In der Stufe 0 fand man 11%, die nicht älter als 30 Jahre alt waren. Die nächsthöhere Gruppe macht schon 45% aus. 33% der Toten waren im Alter von 41-50 Jahren. Ebenso 11% sind in der altershöchsten Gruppe zu finden. Dabei ist aber zu betonen, dass es sich in der ersten und letzten Gruppe um eine Person handelt.

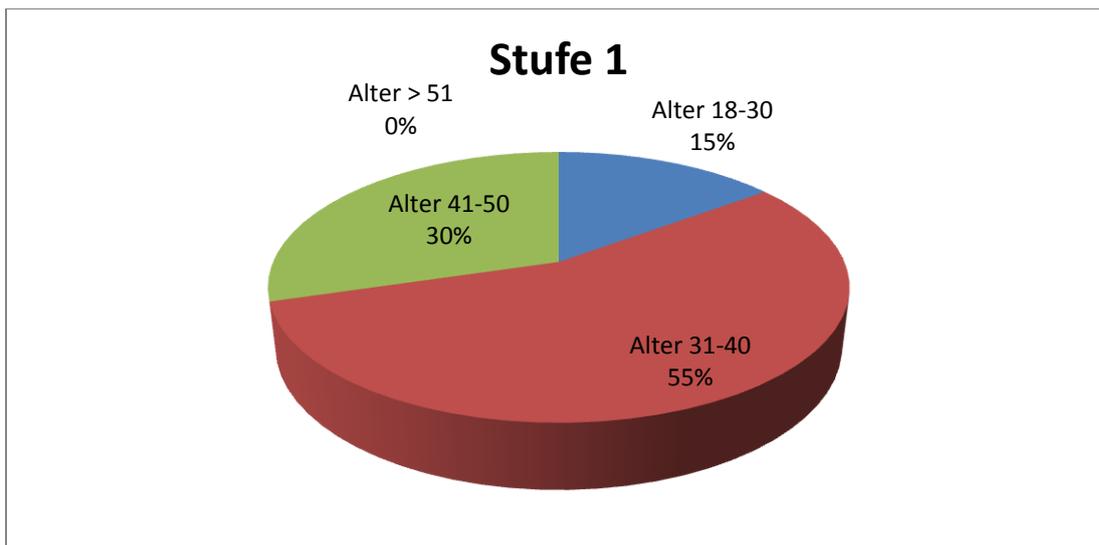


Abb. 42: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2004.

In der Stufe 1 hat die Altersgruppe 31-40 ebenfalls den höchsten Anteil von 55%. 15% der Rauschgifttoten in dieser Gruppe waren nicht älter als 30 Jahre. Eine ähnliche Verteilung wie im Jahr zuvor stellt die nächste Altersgruppe 41-50 mit 30% dar. Diesmal gibt es niemanden, der älter als 51 Jahre ist.

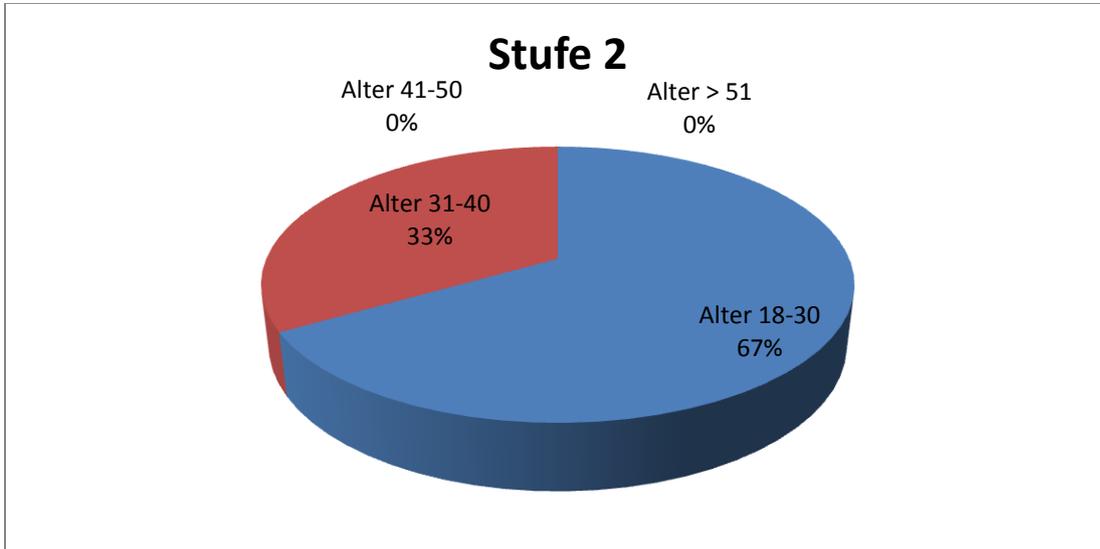


Abb. 43: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 2 im Jahre 2004.

Die Stufe 2 stellt ein ganz anderes Bild dar als die beiden Stufen zuvor. Auf dem oben aufgeführten Diagramm wird deutlich, dass hier die Altersgruppe 18-30 deutlich mit 67% überwiegt, wobei es sich hierbei lediglich um 2 Personen handelt. In den Stufen 0 bis 1 waren es höchstens 15%. Entgegengesetzte Tendenz zeigt die nächsthöhere Altersklasse. Hier reduziert sich die prozentuelle Verteilung auf 33% also auf eine Person. Weitere Altersklassen sind in dieser Stufe nicht mehr zu verzeichnen.

4.5.2 Altersverteilung 2005

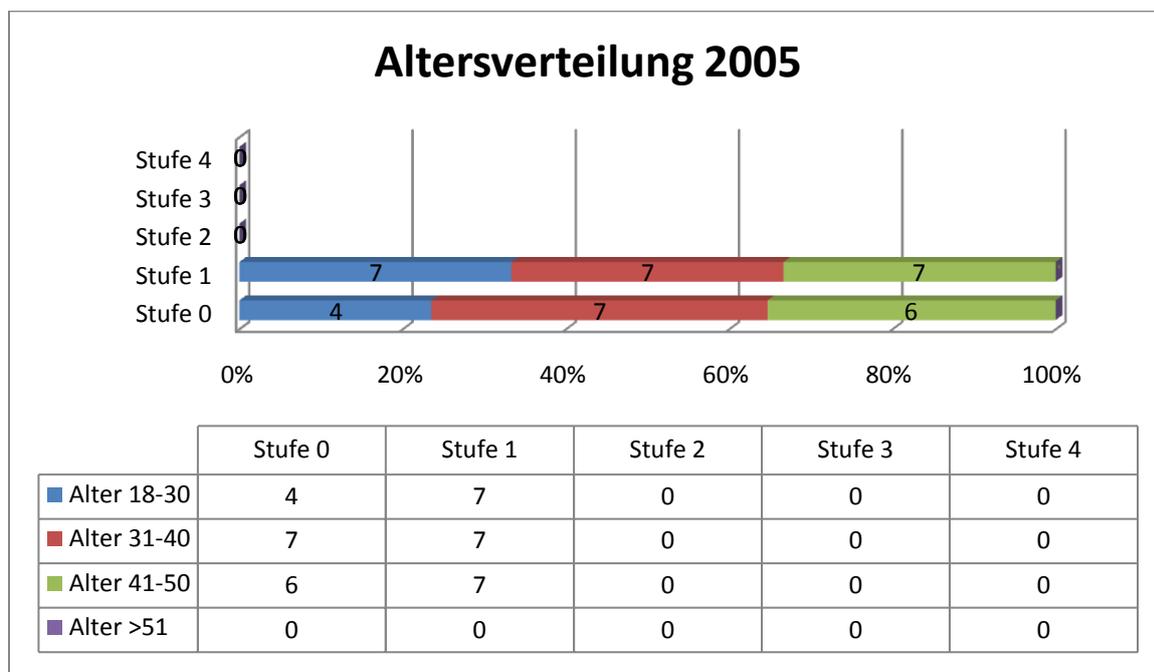


Abb. 44: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2005.

In der oben aufgeführten Tabelle wird eine Veränderung zum Vorjahr deutlich. Im Jahre 2005 gibt es keine Personen, die eine größere Menge an Fremdkörpergranulomen aufweist, um in die Stufe 3 eingeordnet zu werden. Die Stufe 0 bietet ein recht verändertes Bild zum Vorjahr. Es finden sich vier Personen, die keine Fremdkörpergranulome aufweisen. In der nächsthöheren Altersklasse sind es fast doppelt so viele Rauschgifttote. 2005 waren es noch 4 Rauschgifttote, die im Alter von 31-40 Jahren starben. Auch in der Altersklasse 41-50 waren dieses Jahr mehr Tote in der Stufe 0 zu verzeichnen. Es sind 6 Personen gewesen. Das sind doppelt so viele wie

2004. Ältere Drogentote mit Talkumpartikeln konnten dieses Jahr nicht diagnostiziert werden.

Die nächste Stufe zeigt ein ähnliches Bild. Es gab 7 Rauschgifttote im Alter von 18-30 Jahren. Genau das gleiche Bild zeigt sich in den beiden weiteren Altersklassen. Rauschgifttote in weiteren Stufen und die älter als 51 Jahre alt waren, konnten dieses Jahr nicht diagnostiziert werden.

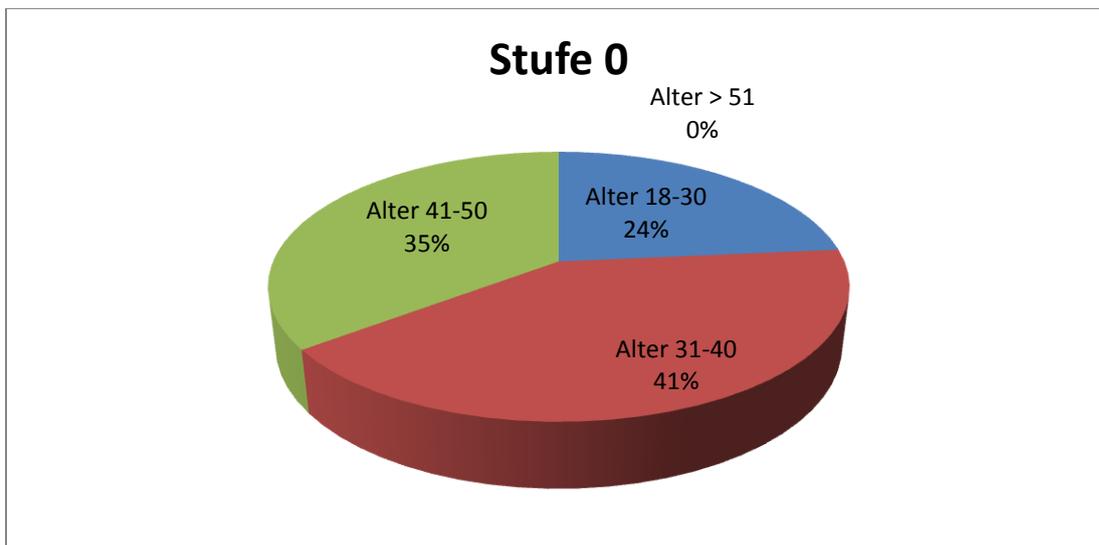


Abb. 45: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2005.

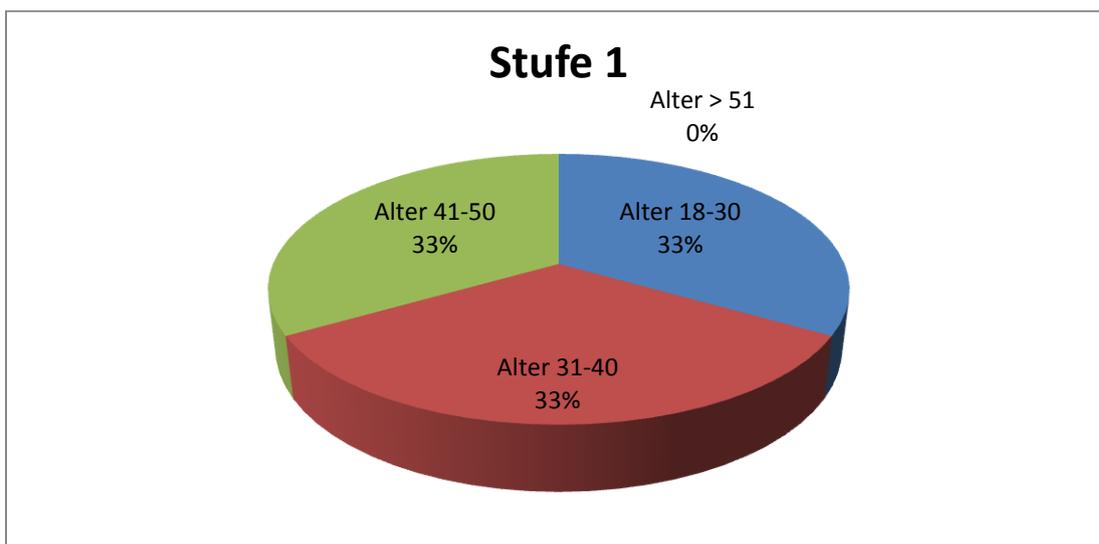


Abb. 46: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2005.

2005 sind gewisse Veränderungen zum Vorjahr sichtbar. 24% der Rauschgifttoden in der Altersklasse 18-30 und der Stufe 0 gab es dieses Jahr. Das sind 13% mehr als im Vorjahr. Die Altersklassen 31-40 und 41-50 zeigen ähnliche Ergebnisse wie im Vorjahr. So waren es 41% der Drogentoten im Alter von 31-40 Jahren und 35% im Alter von 41-50 Jahren. Ältere Verstorbene konnten nicht diagnostiziert werden.

Die nächste Stufe 1 bietet ebenfalls Veränderungen zum Vorjahr. In dieser Stufe ist die Verteilung der an Drogen Verstorbenen homogen, so dass in den ersten drei Altersklassen jeweils 33% analysiert wurden. Das Jahr zuvor stach noch die Altersgruppe 31-40 mit 55% hervor. Dagegen sind es 2004 noch 15% der Rauschgifttoden gewesen, die sich im Alter von 18-30 befanden. Die prozentuelle Verteilung der Drogentoten in Alter von 41-50 ähnelte mit 33% dem Vorjahr mit 30%. Ältere Personen und höhere Stufen wurden dieses Jahr nicht dokumentiert.

4.5.3 Altersverteilung 2006

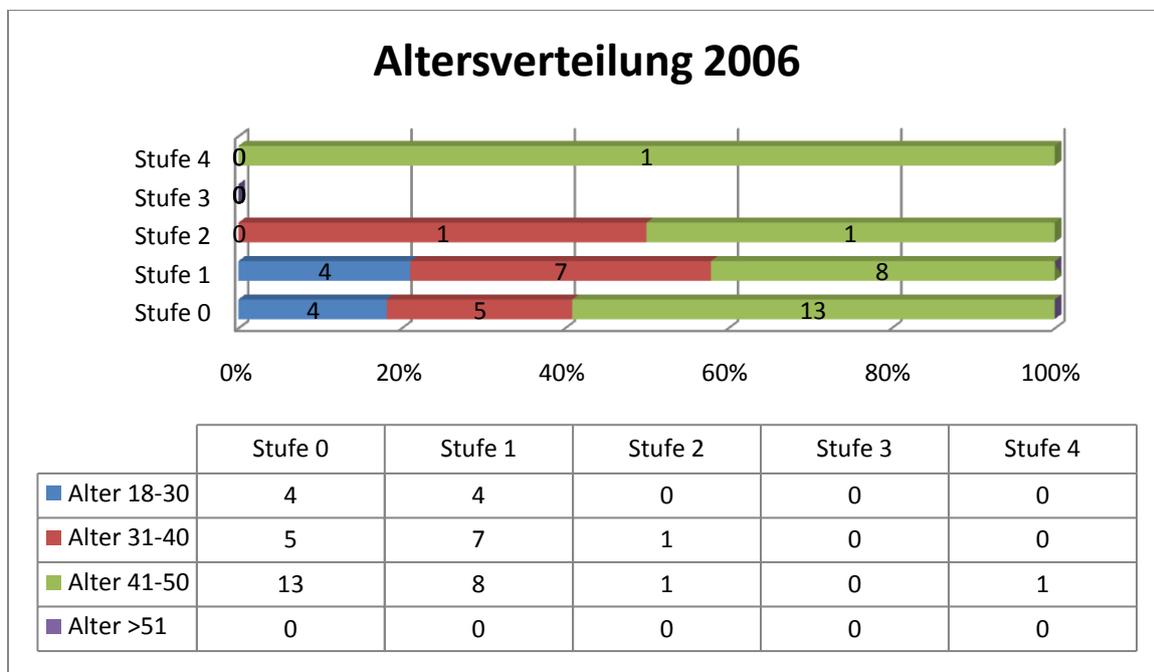


Abb. 47: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Abhängigkeit von Alter und Stufe im Jahre 2006.

Im Jahr 2006 fanden sich in der Stufe 0 innerhalb der Altersklassen 18-30 und 31-40 vier und fünf Personen im Vergleich zur Altersklasse 41-50 mit 13 Personen. Auch in diesem Jahr wurden keine Toten registriert, die älter als 51 Jahre waren.

Für die Stufe 1 wurden wiederum wie im Jahre 2004 vier Tote in der Altersklasse 18-30 diagnostiziert. Das sind drei weniger als im Vorjahr. 2005 und 2006 gab es sieben Menschen, die im Alter von 31-40 Jahren an Folgen des Drogenkonsums verstarben, also weniger als die Hälfte gemeldet im Vergleich zum Jahr 2004 (15 Personen). Personen, die der Altersgruppe 41-50 angehören bieten in allen drei Jahren ein ähnliches Bild, so dass dieses Jahr erneut 8 Tote verzeichnet wurden.

2006 wurden erneut Rauschgifttote gemeldet, die aufgrund des Ausmaßes ihrer Lungenveränderungen in die Stufe 2 einzugliedern waren, nämlich jeweils eine Person die der Altersgruppe 31-40 und 41-50 zu zuordnen waren.

Als eine ausgesprochene Rarität bildet dieses Jahr eine Person, die in die höchste Stufe 4 eingliedert wurde. Der Rauschgifttote befand sich in der Altersgruppe 41-50.

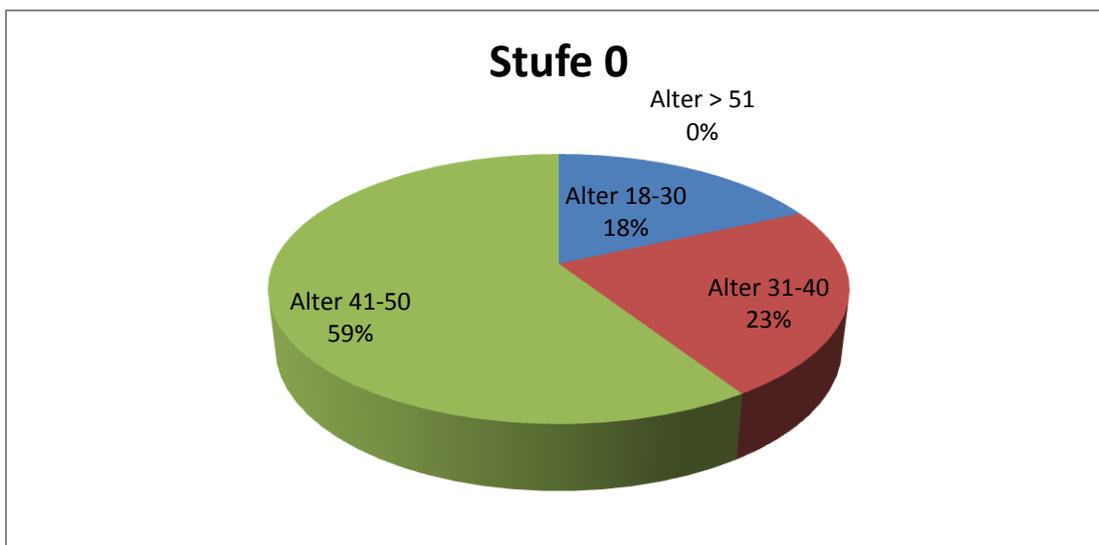


Abb. 48: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 0 im Jahre 2006.

Auch 2006 gibt es gewisse Unterschiede zu den Jahren zuvor. 18% der Toten in der Stufe 0, waren zwischen 18 und 30 Jahre alt. Das ist ein gewisser Rückgang zum Vorjahr. Die nächste Altersklasse 31-40 zeigt ebenfalls ein niedrigeres Ergebnis zum Jahr 2005. So wurden 23% der Toten in diesem Alter analysiert. Dagegen stellt die Altersklasse 41-50 einen enormen Zuwachs dar, die sich mit 59% um 24% zum Vorjahr erhöht. Aber auch dieses Jahr gibt es keinen Rauschgifttoten, der älter als 51 Jahre ist.

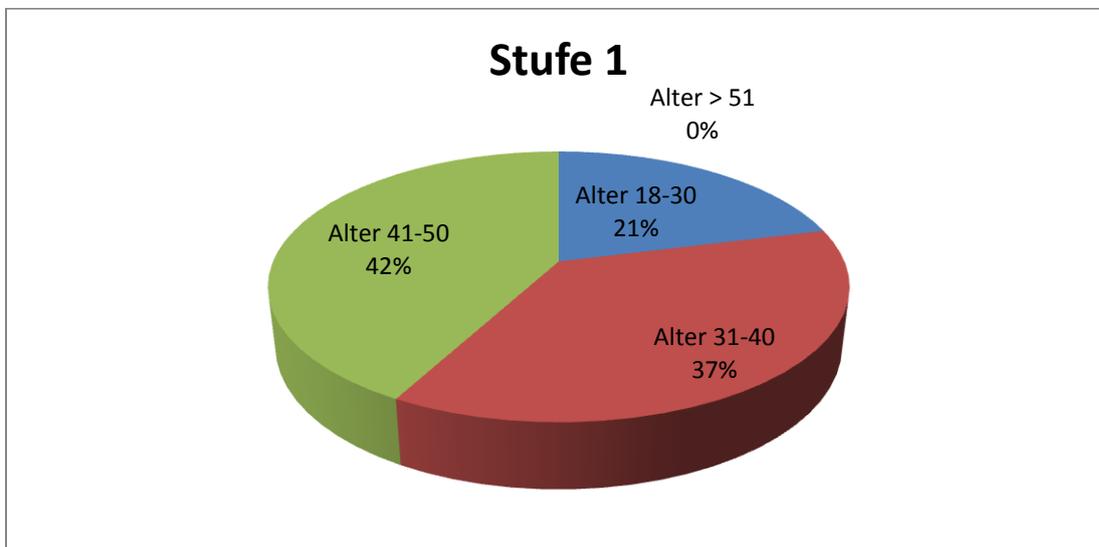


Abb. 49: Prozentuelle Altersverteilung in der Stufe 1 im Jahre 2006.

Betrachtet man die erste Stufe des Jahres 2006, so wird sichtbar, dass die erste Altersklasse 18-30 mit 21% am kleinsten ausfällt. Hingegen gibt es erneut mehr Rauschgifttote, die im Alter von 31-40 Jahren verstarben. In dieser Gruppe wurden 37% notiert. Eine erhöhte Prozentzahl wird dieses Jahr in der nächsten Altersklasse 41-50 ermittelt, so dass hier 42% der Rauschgifttoten verzeichnet wurden.

Auf die visuelle Darstellung der Stufe 2 und 4 wurde verzichtet, da es sich insgesamt um drei Personen handelt.

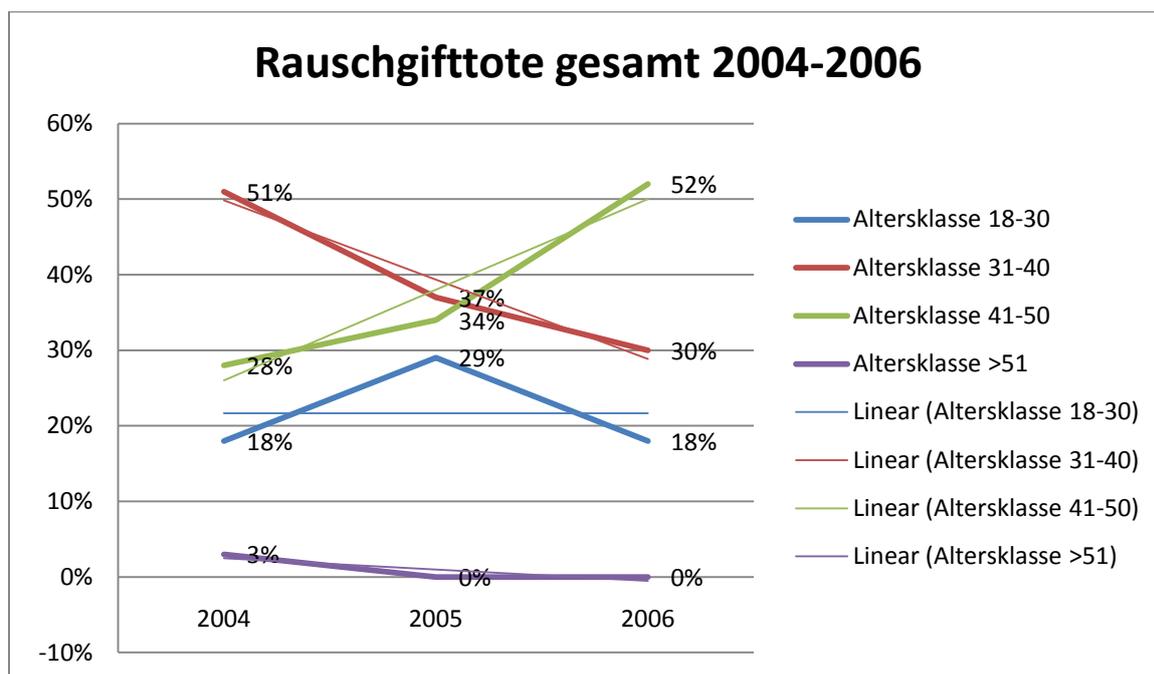


Abb. 50: Prozentuelle Verteilung der untersuchten Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006

In Abbildung 50 wird der Verlauf der Altersentwicklung in den Jahren 2004-2006 dargestellt. Dabei wird sichtbar, dass die Tendenz in der Altersgruppe 18-30 unverändert zu sein scheint. 2004 und 2006 stellte diese Altersgruppe 18% der gesamten Rauschgifttoten in den jeweiligen Jahren dar. 2005 waren es 29%.

Hingegen hat die Altersgruppe 31-40 eine abfallende Tendenz. 2004 waren es noch 51%, die in diese Altersklasse fielen. Der Prozentsatz reduzierte sich danach kontinuierlich von 37% auf 30%.

Gleichzeitig stieg die Kurve der Altersgruppe 41-50 deutlich an. 2004 war ihr Anteil an allen Rauschgifttoten 28%. 2005 waren es bereits 34%. Im Jahre 2006 konnte ein erneuter Anstieg verzeichnet werden, so dass die Gruppe in diesem Jahr 52% ausmachte.

In den drei Jahren gab es nur 2004 eine Person, die älter als 51 Jahre war.

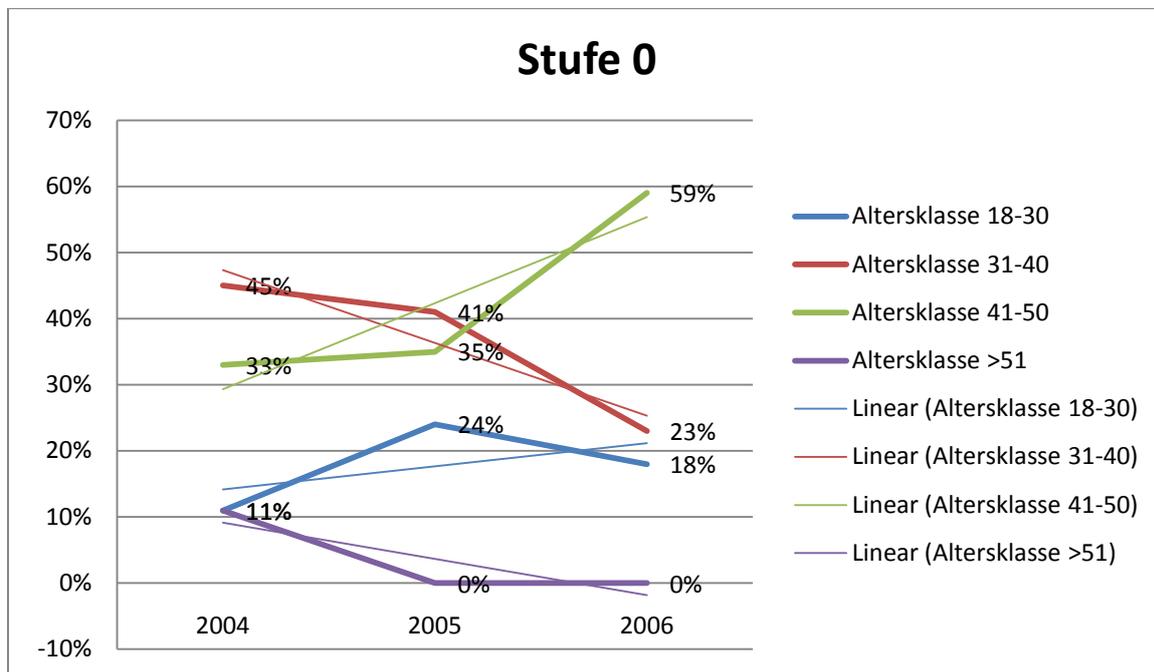


Abb. 51: Prozentueller Verlauf der Stufe 0 in den Jahren 2004-2006.

In der Stufe 0 handelt es sich um Personen, die infolge eines Rauschgiftkonsums gestorben sind, deren Lungen mikromorphologisch frei von Fremdkörpergranulomen waren.

In der Abbildung 51 ist der Verlauf der prozentuellen Verteilung der Rauschgifttoten ohne Fremdkörpergranulome in den Jahren 2004-2006 dargestellt.

Dabei entspricht der Verlauf in etwa dem aller untersuchten Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.

Die Altersklasse 18-30 verzeichnet hier allerdings einen leichten Anstieg. 2004 gab es 18% der Drogentoten, bei denen keine Lungenveränderungen gefunden werden konnten. Im Folgejahr stieg die Zahl auf 24% an. 2006 fiel sie allerdings auf 18% und entsprach somit der Gesamtstatistik der untersuchten Rauschgifttoten aus dem Jahre 2006.

Die Altersklasse 31-40 hat einen ähnlichen Verlauf wie die o.a. Gesamtstatistik. Dabei hat sie im ersten Untersuchungsjahr 45% erreicht. Diese Prozentzahl fiel aber kontinuierlich ab, so dass auch 2005 deren Anteil auf 41% sank und ein Jahr später sogar mit 23% einen geringeren Teil der Rauschgifttoten in der Stufe 0 ausmachte.

In der Altersgruppe 41-50 fällt auf, dass der Verlauf der o.a. Gesamtstatistik entspricht. In der Stufe 0 waren es 2004 insgesamt 33%, die im Alter zwischen 41-50 Jahren in Folge des Drogenkonsums verstarben. Ein Jahr später folgte ein kleiner Anstieg auf 35%. Im Jahr 2006 gab es einen erneuten Anstieg auf 59% der Rauschgifttoten ohne Fremdkörpergranulome.

Genau in dieser Stufe 0 ist eine Person verstorben, die älter als 51 Jahre war. Dieser Rauschgifttote machte somit 11% der Verstorbenen ohne Fremdkörpergranulome aus.

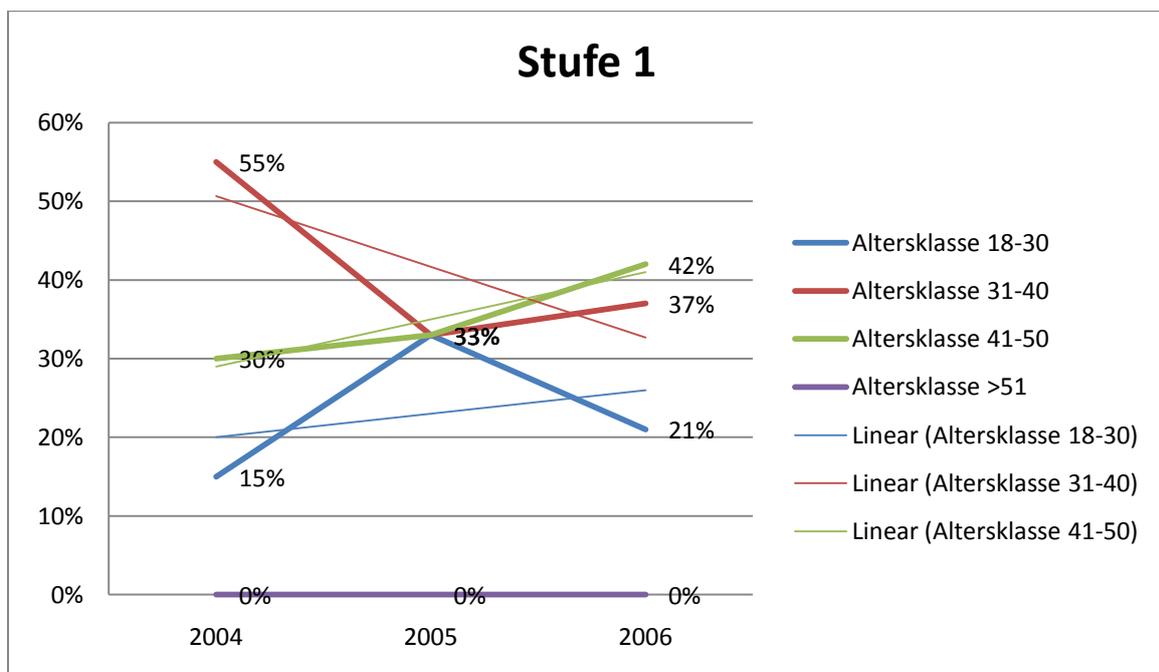


Abb. 52: Prozentueller Verlauf der Stufe 1 in den Jahren 2004-2006.

In der Abbildung 52 wird die Stufe 1 in den drei Jahren dargestellt. Dabei wird erneut sichtbar, dass der Verlauf der einzelnen Altersklassen etwa dem der Gesamtstatistik entspricht.

Die Rauschgifttoden in der Altersklasse 18-30 zeigen hier eine leichte ansteigende Tendenz. Im Jahr 2004 waren es noch 15%, die in diesem Jahr nicht älter als 30 Jahre wurden. Das Folgejahr zeigt einen Anstieg auf 33%. 2006 fiel deren Anteil allerdings auf 21%.

Aus der Altersgruppe 31-40 wurden 2004 55% der Personen gemeldet, die aufgrund des Drogenkonsums verstorben waren. Dieser Anteil fiel im nächsten Jahr auf 33% ab und stieg 2006 wieder leicht auf 37% an.

Die Altersklasse 41-50 spiegelt die Gesamtstatistik wider. Es resultiert eine steigende Tendenz aller Drogentoten über die Jahre 2004-2006. 2004 hatte die Gruppe einen Anteil von 30%, der im folgenden Jahr auf 33% und dann auch im Jahr 2006 nochmal auf 42% anstieg.

Insgesamt gab es lediglich sechs Rauschgifttote, die höher ausgeprägte granulomatöse Lungenveränderungen aufwiesen. Diese Anzahl war zu gering, um sie in Abbildungen zu visualisieren.

Bei fünf Rauschgifttoden, wurden Granulome in Stufe 2 diagnostiziert. 2004 waren es zwei Drogentote aus der Altersklasse 18-30 sowie eine Person aus der Altersklasse 31-40.

2006 wiesen zwei Personen der Altersklasse 31-40 und 41-50 derartig ausgeprägte Fremdkörpergranulome auf.

Ein Rauschgifttoter mit maximaler Befundsausprägung kam aus der Altersklasse 41-50.

Diese Personen wurden in die o.a. Gesamtstatistik der Jahre 2004-2006 aufgenommen, was einen gewissen Einfluss auf die Gesamtstatistik hatte. Aus diesem Grund ist die Tendenz für die Altersgruppe 18-30 gleichbleibend und nicht ansteigend wie in der Stufe 0 und 1.

Das Durchschnittsalter Drogentoter mit Granulomen entspricht in etwa der allgemeinen Entwicklung aller Rauschgifttoter. Im Jahre 2004 lag der Durchschnitt der Männer bei 36,4 Jahren. In diesem Jahr waren Frauen, bei denen ebenfalls granulomatöse Lungenveränderungen nachgewiesen wurden im Schnitt älter (38,6 Jahre). In den beiden darauffolgenden Jahren näherten sich aber die Werte dem Durchschnittsalter aller Rauschgifttoter. 2005 lag der Wert der Männer bei 35,7 und der Frauen bei 33,7 Jahren. Im letzten Untersuchungsjahr 2006 waren die Werte ähnlich. Männer sind im Schnitt mit 36,6 Jahren und Frauen mit 33 Jahren verstorben.

4.6 Granulomaufteilung in Relation zu i.v.-Einstichstellen 2004-2006

4.6.1 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2004

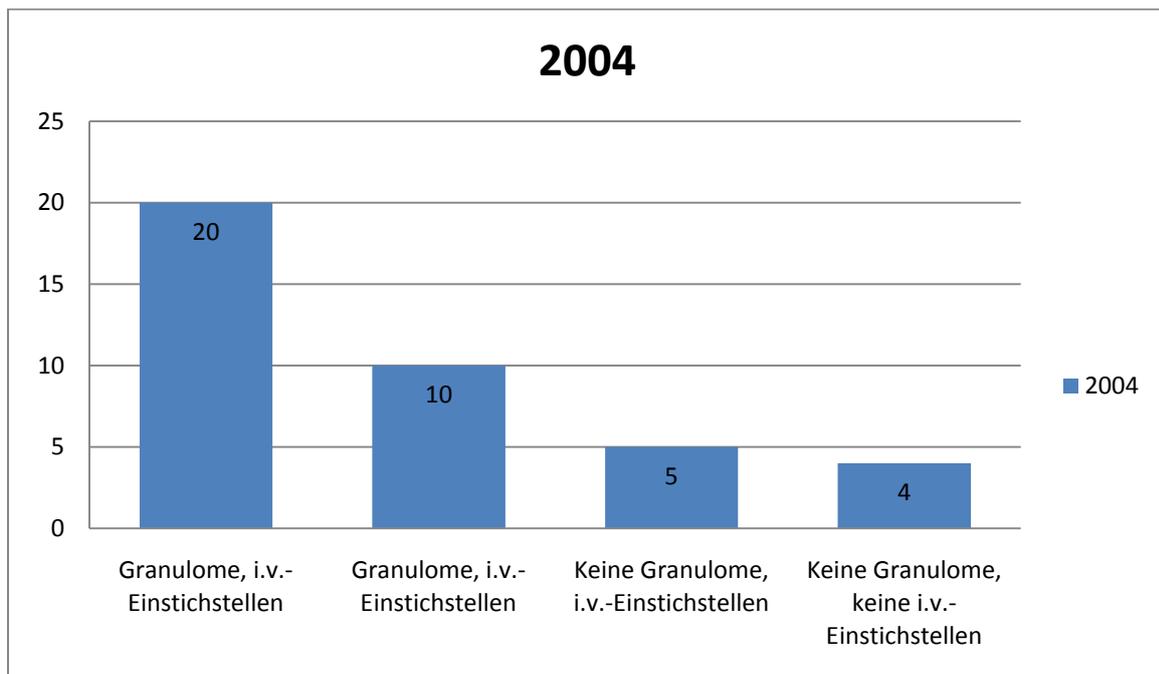


Abb. 53: Verteilung der Fremdkörpergranulome nach i.v.-Einstichstellen 2004.

2004 wurden insgesamt 39 Rauschgifttote auf Fremdkörpergranulome mikroskopisch untersucht. Bei der Erfassung der Drogentoten sind i.v.-Einstichstellen gezielt erfasst

worden. Dementsprechend konnte analysiert werden, inwieweit Fremdkörpergranulome und i.v.-Einstichstellen untereinander einhergehen.

Die Abbildung 53 zeigt für 2004, dass bei 20 Personen, bei denen granulomatöse Lungenveränderungen diagnostiziert wurden, ebenfalls Spuren von i.v.-Applikationen nachzuweisen waren.

Bei zehn Personen mit Talkumpartikeln in der Lunge wurden keine frischen oder alten Einstichstellen nachgewiesen.

Fünf Rauschgifttote hatten zwar keine Lungenveränderungen jedoch i.v.-Einstichstellen.

Bei vier Drogentoten sind weder Fremdkörpergranulome noch Nadeleinstichstellen nachweisbar gewesen.

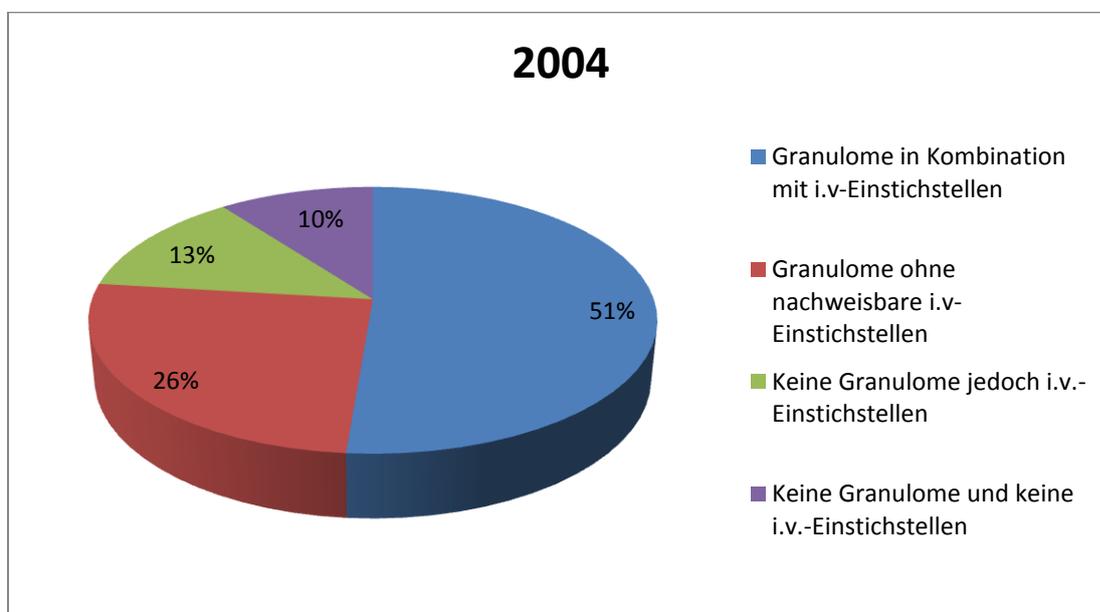


Abb. 54: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2004.

Erwartungsgemäß bestand also eine Koinzidenz von Fremdkörpergranulomen mit Nadeleinstichstellen.

2004 wurden bei immerhin 77% der untersuchten Rauschgifttoten auch Fremdkörpergranulome nachgewiesen. 51% der Rauschgifttoten wiesen sowohl i.v.-Einstichstellen als auch Fremdkörpergranulome auf.

Bei immerhin 26% der Rauschgifttoten waren granulomatöse Lungenveränderungen nachzuweisen, ohne dass Nadeleinstichstellen vorhanden waren. An dieser Stelle stellt sich die Frage, wie die Lungenveränderungen zu erklären sind.

Bei 23% der Rauschgifttoten wurden keine Fremdkörpergranulome nachgewiesen. 13% hatten sich Drogen intravenös appliziert, wobei die Lungen frei von Talkumpartikeln blieben. 10% der untersuchten Rauschgifttoten wiesen keine Lungenveränderungen und keine Einstichstellen auf.

Der Abbildung 54 ist ebenfalls die prozentuelle Menge an Rauschgifttoten mit und ohne Nadeleinstichstellen zu entnehmen. So sind es 64% der untersuchten Toten, die vermutlich sich die Drogen i.v. appliziert haben. 36% wiesen keine Nadeleinstichstellen auf.

4.6.2 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2005

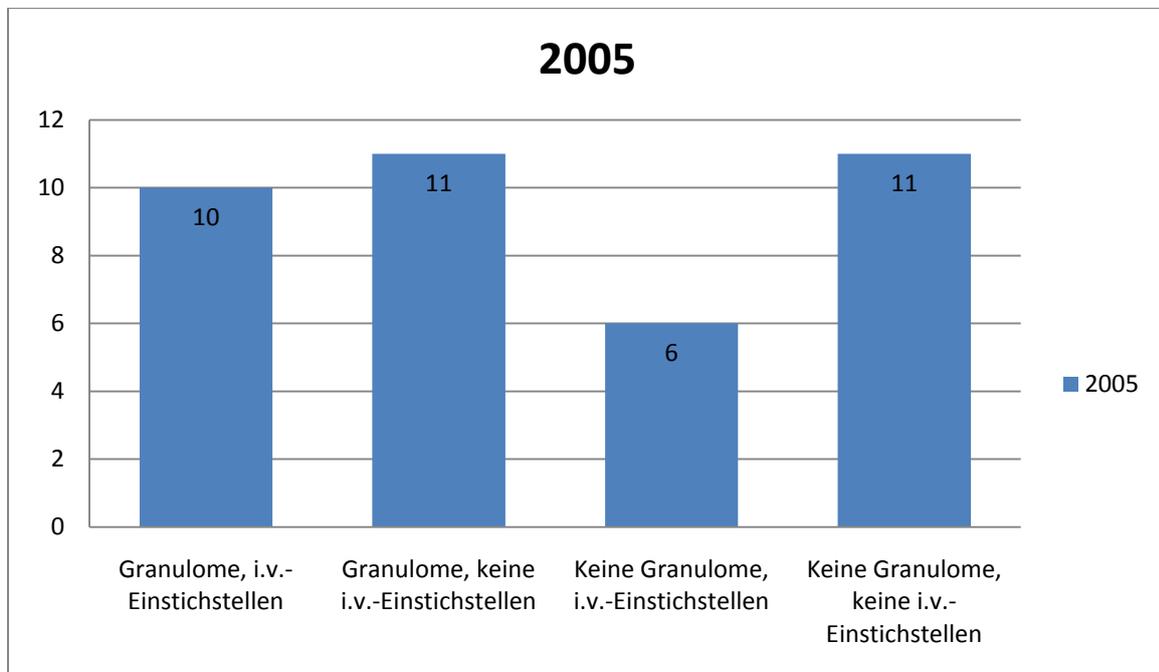


Abb. 55: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen 2005.

In diesem Jahr lag der Anteil an Drogentoten ohne granulomatöse Lungenveränderungen deutlich höher, wobei insgesamt 38 Rauschgifttote analysiert wurden.

Eine Koinzidenz von Fremdkörpergranulomen und i.v.-Einstichstellen konnte bei zehn Rauschgifttoten diagnostiziert werden.

Bei elf Verstorbenen, die keine Nadeleinstichstellen besaßen, wurden granulomatöse Lungenveränderungen nachgewiesen.

Sechs Personen, die sich vermutlich Drogen mit Hilfe von Spritzen appliziert haben, sind frei von Lungenveränderungen.

Den größten Anstieg gibt es in der Kategorie, bei der weder Lungenveränderungen noch Nadeleinstichstellen gefunden wurden (elf Drogentote).

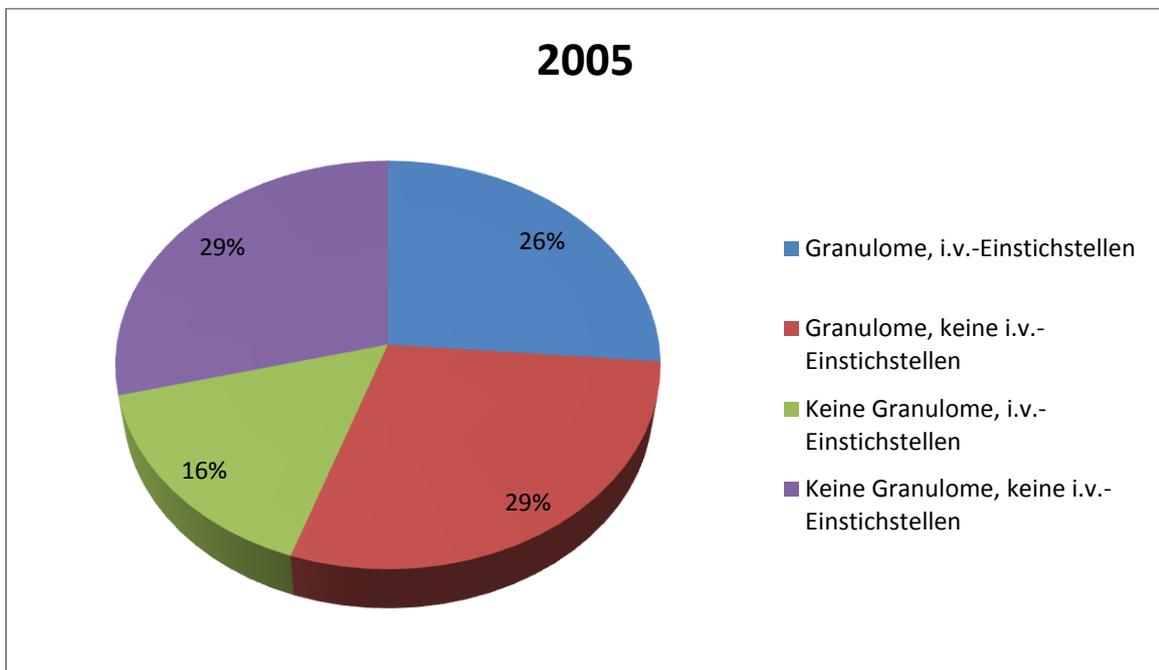


Abb. 56: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2005.

Der prozentuelle Vergleich zeigt, dass die Menge an Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen und i.v.-Einstichstellen deutlich abgenommen hat. Waren es noch im Jahr 2004 noch 51%, so fiel die Fallkonstellation 2005 auf 26%.

29% der Rauschgifttoten wurden mit Granulomen aber ohne i.v.-Einstichstellen dokumentiert.

Ein deutlicher Anstieg ist bei der Personengruppe ohne Granulome und mit Nadeleinstichstellen erkennbar (16%). 29% wiesen weder Lungenveränderungen noch Nadeleinstichstellen auf.

2005 konnten bei 42% aller Rauschgifttoten Nadeleinstichstellen nachgewiesen werden. Im Umkehrschluss waren 58% der Drogentoten frei von i.v.-Einstichstellen. Somit scheint die Tendenz der Drogenapplikation über den intravenösen Weg zurückzugehen.

4.6.3 Analyse der i.v.-Einstichstellen 2006

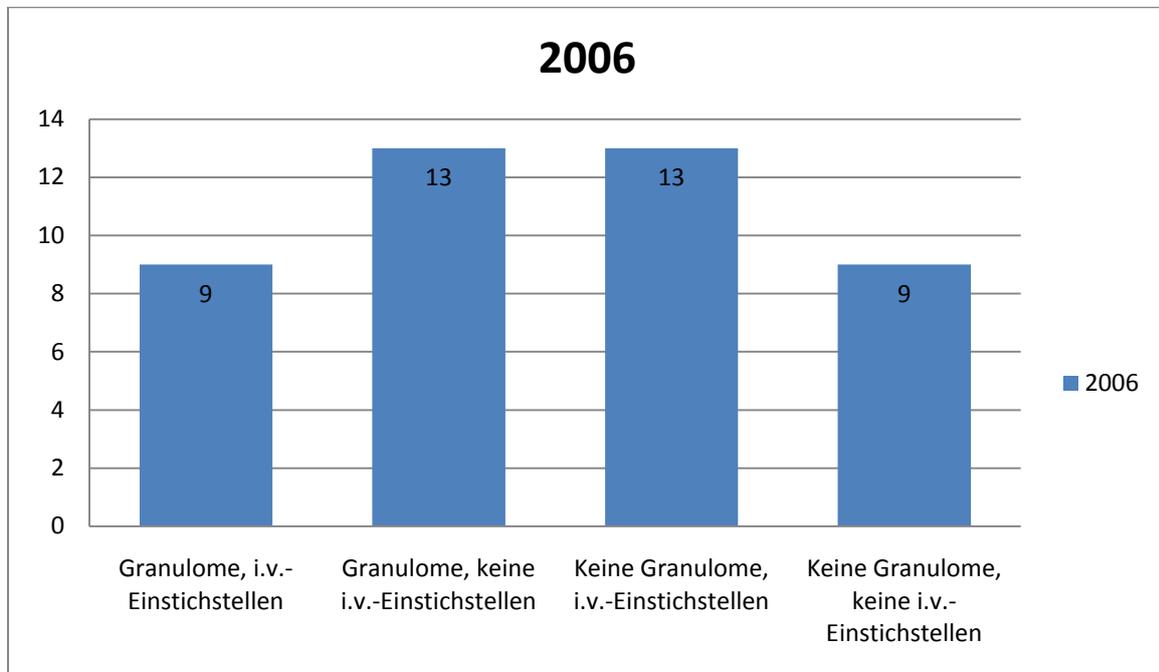


Abb. 57: Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung i.v.-Einstichstellen 2006.

Die Anzahl an Personen mit i.v.-Einstichstellen und granulomatösen Lungenveränderungen ist nahezu gleich im Vergleich zum Vorjahr (neun Drogentote).

Granulome ohne Koinzidenz mit Nadeleinstichstellen bestanden in diesem Jahr bei 13 Personen.

Es wurden 13 Rauschgifttote ohne Fremdkörpergranulome aber mit i.v.-Einstichstellen registriert. Neun Tote wiesen weder Fremdkörpergranulome noch Nadeleinstichstellen auf.

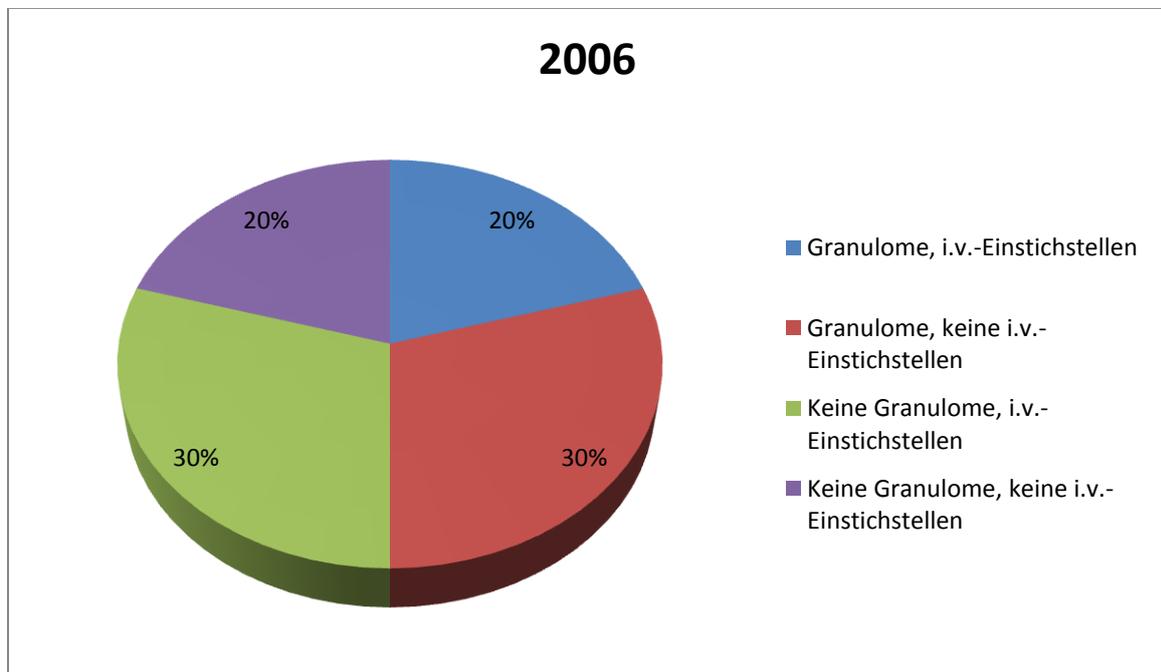


Abb. 58: Prozentuelle Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen im Jahre 2006.

Die Fallgruppe mit i.v.-Nadeleinstichstellen und Granulomen fiel von 51% über 26% auf jetzt 20% weiter ab.

Nachweisbare Fremdkörpergranulome ohne Nadeleinstichstellen befanden sich bei 30%. Im Jahre 2004 waren es noch 26% und im Folgejahr 29%.

Die Personengruppen, die sich zwar die Drogen i.v. verabreicht haben, deren Lungen jedoch keinen Hinweis auf Talkumpartikel ergaben, nahmen kontinuierlich zu. Angefangen mit 13% im Jahr 2004, gab es im Folgejahr einen geringen Anstieg auf 16%. Trotz der i.v.-Applikation waren zuletzt bei 30% der Rauschgifttoten keine Fremdkörpergranulome nachweisbar.

20% wiesen weder i.v.-Drogenapplikationen noch Fremdkörpergranulome auf. 2004 konnten 10% und 2005 immerhin 29% dieser Gruppe zugeordnet werden.

Betrachtet man die Verteilung der i.v.-Applikation, so ist festzustellen, dass sich bei der Hälfte der untersuchten Rauschgifttoden (auch ohne Fremdkörpergranulome) keine Hinweise auf Nadeleinstichstellen ergaben. 2004 waren 61% die Drogen i.v. appliziert haben. Im Folgejahr fiel die Zahl auf 42% ab.

4.7 Infektionskrankheiten bei Rauschgifttoden

Im Folgenden wird über Infektionskrankheiten bei allen Rauschgifttoden (auch ohne Fremdkörpergranulome) in den Jahren 2004-2006 berichtet.

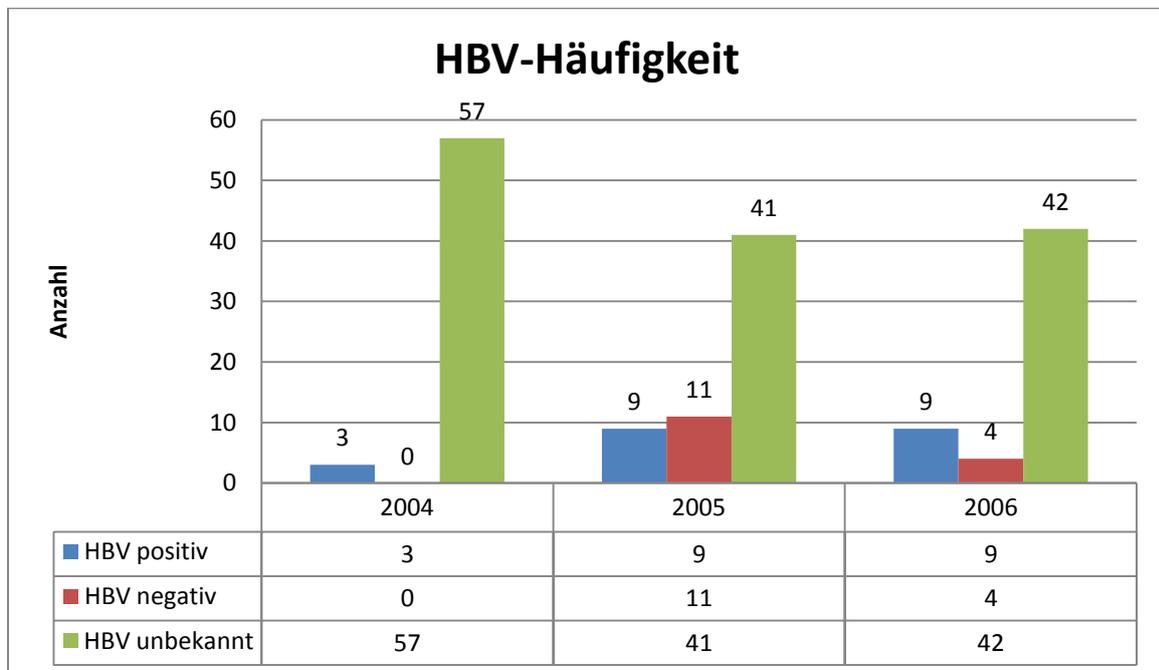


Abb. 59: Hepatitis B Verteilung bei allen Rauschgifttoden in den Jahren 2004-2006.

Aus Abbildung 59 ist ersichtlich, die genaue Aussagen bezüglich der HBV-Durchseuchung unter den Rauschgifttoten nicht möglich sind. Die Untersuchungen auf diese Infektion sind zu selten durchgeführt worden, so dass Interpretationen bezüglich Infektionsgefahr bei Rauschgifttoten nicht möglich sind.

2004 konnte bei drei Rauschgifttoten HBV nachgewiesen werden. Von den untersuchten Personen ist keiner negativ gewesen. Allerdings wurden 57 Drogentote nicht auf diese Infektion untersucht.

Ein ähnliches Bild bieten auch die beiden Folgejahre.

2005 war ein leichter Anstieg an Hepatitis B Infektionen zu verzeichnen. Bei neun Menschen wurde sie diagnostiziert. Elf weitere Drogentote wurden bei serologischen Untersuchungen als negativ auf diese Erkrankung getestet. 41 Personen wurden nicht entsprechend überprüft.

Das Jahr 2006 bietet ein ähnliches Bild. Erneut waren es neun Rauschgifttote, die sich im Laufe ihres Lebens mit Hepatitis B infiziert haben. Bei vier Personen wurde diese virale Infektion ausgeschlossen. 42 Personen wurden auf HBV nicht untersucht, so dass auch für dieses Jahr eine Beurteilung der Durchseuchung mit dieser Erkrankung nicht sicher zu stellen ist.

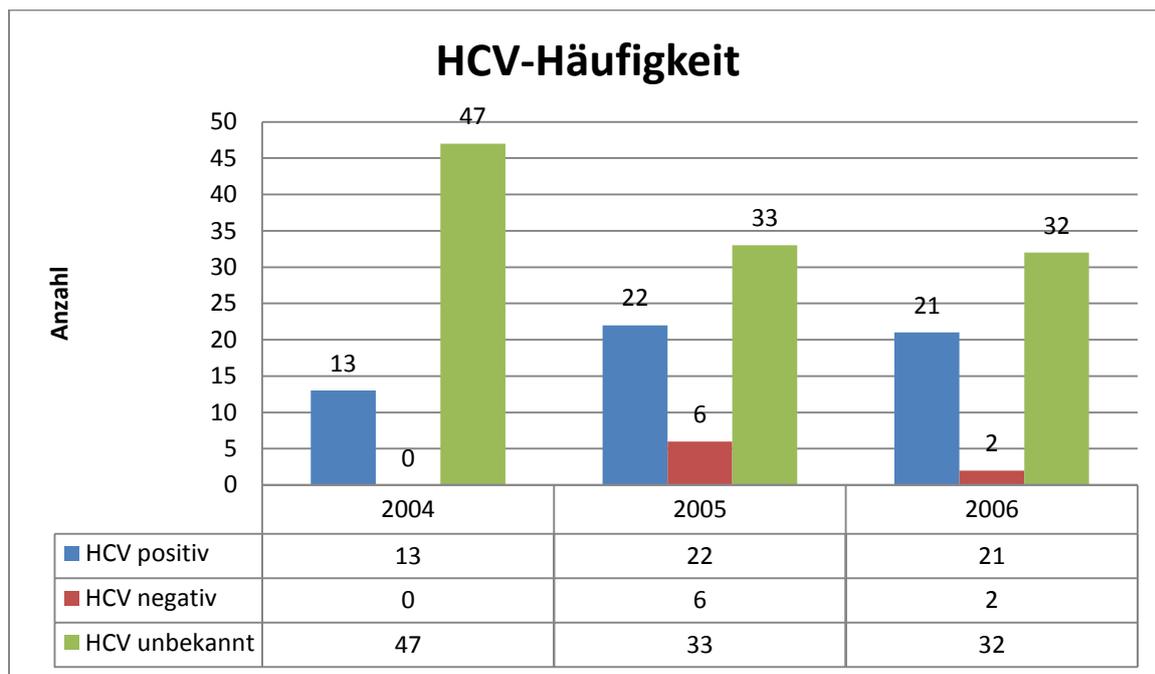


Abb. 60: Hepatitis C Verteilung bei allen Rauschgifttoden in den Jahren 2004-2006.

Ein ähnliches Bild wie bei HBV bietet auch die Durchseuchung mit der Hepatitis C. Die wenigen Untersuchungen, die durchgeführt wurden, lassen leider sehr wenig Spielraum für Interpretationen. Allerdings sind bei dieser Infektion die Untersuchungen häufiger durchgeführt worden als bei Hepatitis B.

Das Jahr 2004 verzeichnete 60 Rauschgifttote, von denen 13 Personen positiv auf Hepatitis C waren. Keine der 60 Personen konnte ein negatives Ergebnis vorweisen. Allerdings ist auch bei dieser Erkrankung der Anteil an nicht durchgeführten Untersuchungen sehr hoch, so dass 2004 bei 47 Rauschgifttoden die Frage nach HCV nicht beantwortet werden kann.

Das Folgejahr sieht es ein wenig anders aus. 2005 sind deutlich mehr serologische Untersuchungen durchgeführt worden. Insgesamt gab es in diesem Jahr 61 Rauschgifttote von denen 22 positiv auf Hepatitis C getestet wurden. Bei sechs Personen ist dieser Test negativ verlaufen. Allerdings sind es in diesem Jahr immer noch 33 Drogentote, die keiner entsprechenden Untersuchung unterzogen wurden.

2006 bietet ähnliche Ergebnisse wie das Vorjahr. Insgesamt wurden 55 Rauschgifttote registriert, von denen 21 auf HCV positiv getestet wurden. Lediglich bei zwei Personen sind die Ergebnisse negativ ausgefallen. Auch in diesem Jahr ist der Anteil an Drogentoten, die keiner Untersuchung unterzogen wurden mit 32 Personen recht hoch.

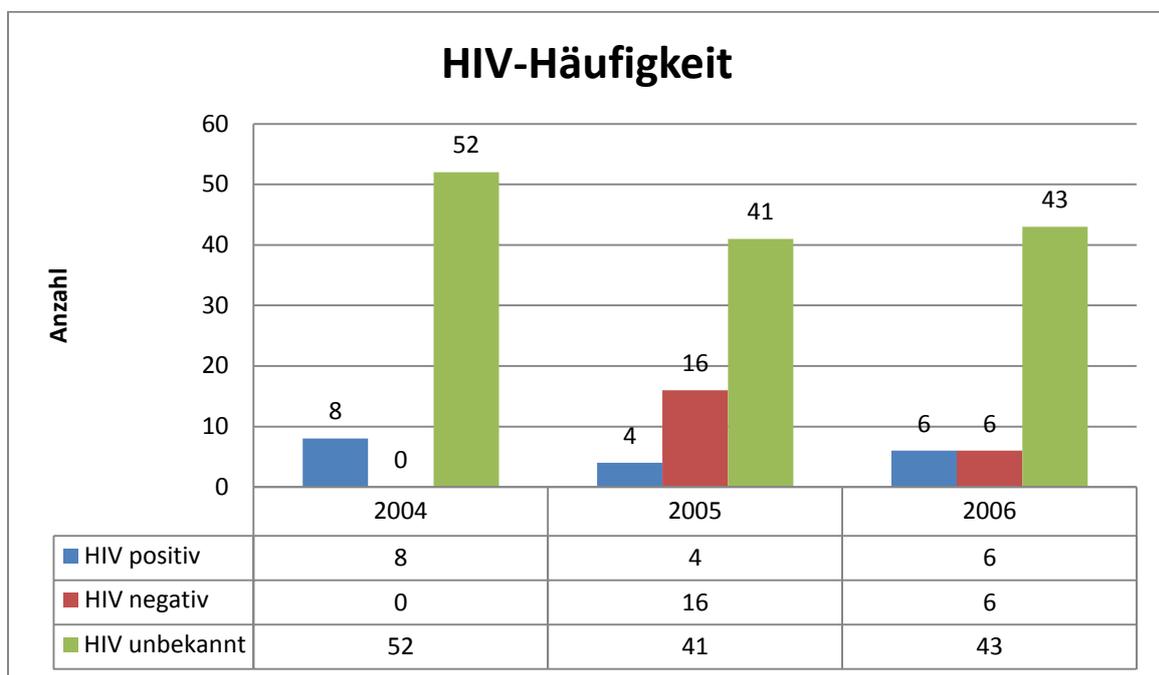


Abb. 61: HIV-Verteilung bei allen Rauschgifttoten in den Jahren 2004-2006.

Die Auswertung bezüglich HIV-Infektionen zeigt ähnliche Ergebnisse wie die Hepatitis-Untersuchungen. Erneut ist ersichtlich, dass viele der Rauschgifttoten nicht serologisch untersucht wurden, so dass die Aussagekraft der Abbildung 61 gering ausfällt.

Von den 60 Rauschgifttoden 2004 sind acht Personen positiv auf HIV gewesen. Einen erheblichen Anteil macht allerdings die Gruppe aus, die auf das Vorhandensein dieser Infektion nicht getestet wurden (52 Drogentote).

2005 sind die Ergebnisse etwas besser verwertbar. Vier Personen haben positive serologische Daten geliefert, bei denen HIV nachgewiesen wurde. Bei weiteren 16 Personen sind diese Untersuchungen negativ ausgefallen. 41 Rauschgifttote wurden nicht überprüft.

Im Jahr 2006 sind zwölf Personen auf HIV untersucht worden, von denen sechs positiv und sechs negativ auf den Virus waren. 43 Rauschgifttote wurden nicht getestet.

Aufgrund der fehlenden Untersuchungen, sind Tendenzen nur vage darstellbar. Zumindest 2005 sind vier mal so viele Rauschgifttote negativ getestet worden als positiv. Im Folgejahr waren gleich viele positiv sowie negativ. Häufigere Untersuchungen auf entsprechende Infektionen würden aussagekräftigere Ergebnisse liefern, die man besser verwerten könnte.

4.7.1 Zusammenhang zwischen Fremdkörpergranulomen und Infektionen mit HBV, HCV und HIV in den Jahren 2004 - 2006.

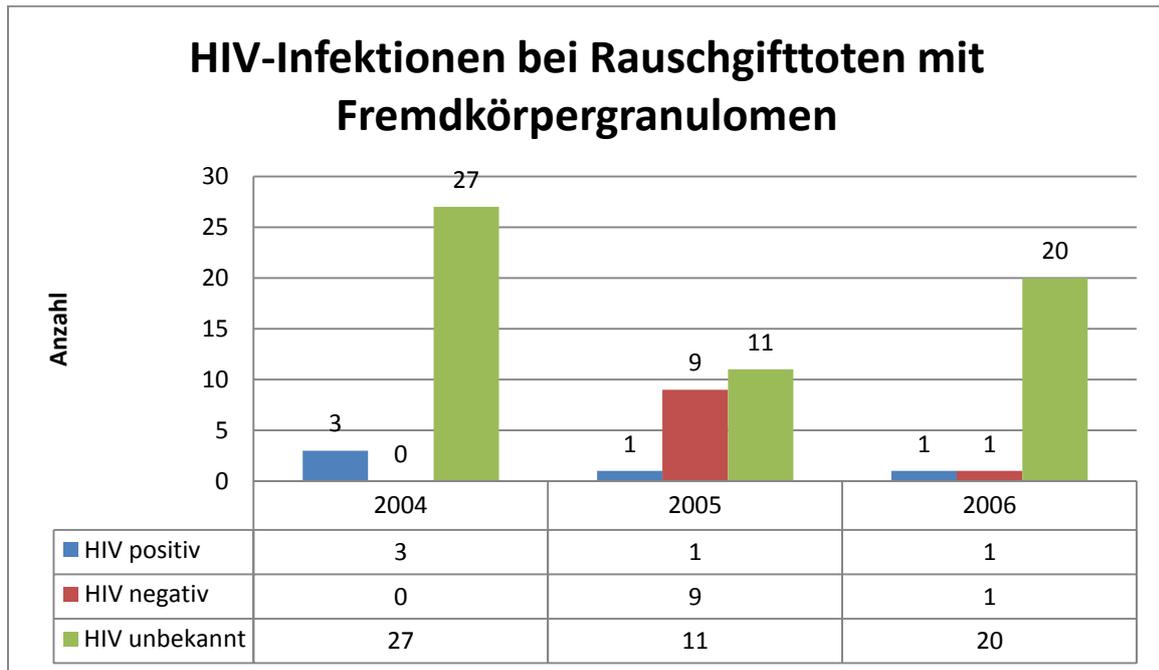


Abb. 62: HIV-Infektionen bei Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.

Abbildung 62 liefert einen Überblick, der veranschaulichen soll, ob ein Zusammenhang zwischen der Entstehung von Fremdkörpergranulomen und einer HIV-Infektion besteht. Dabei beschafft die mangelnde Information bezüglich der Infektionskrankheiten bei Rauschgifttoden eine erhebliche Beeinträchtigung bei der Beurteilung der Ergebnisse.

Im Jahr 2004 gab es lediglich drei HIV-positive Rauschgifttote, die ebenfalls Talkumpartikel in den Lungen aufwiesen. Leider besteht bei 27 weiteren Drogentoten mit granulomatösen Lungenveränderungen keine Information darüber, ob sie sich im Laufe ihres Lebens mit dem HI-Virus angesteckt haben.

2005 ist das Informationsangebot etwas besser. Bei einer Person mit Fremdkörpergranulomen wurde eine HIV-Infektion nachgewiesen. Neun Rauschgifttote, deren Lungen Talkumpartikel enthielten, liefern negative Befunde bezüglich einer HIV-Infektion. Bei weiteren elf Drogentoten mit Granulomen lagen keine weiteren Daten vor, die Informationen liefern, ob eine HIV-Infektion vorlag.

Im letzten Untersuchungsjahr 2006 besteht erneut eine schlechte Datenlage. Eine Person mit pulmonalen Talkumpartikeln wies eine HIV-Erkrankung auf. Bei einem weiteren Drogentoten, der ebenfalls Fremdkörpergranulome besaß, ist die Untersuchung auf die Infektion negativ verlaufen. 20 weitere Rauschgifttote mit Fremdkörpergranulomen sind nicht auf HIV untersucht worden, so dass auch hier keine Aussage getroffen werden kann.

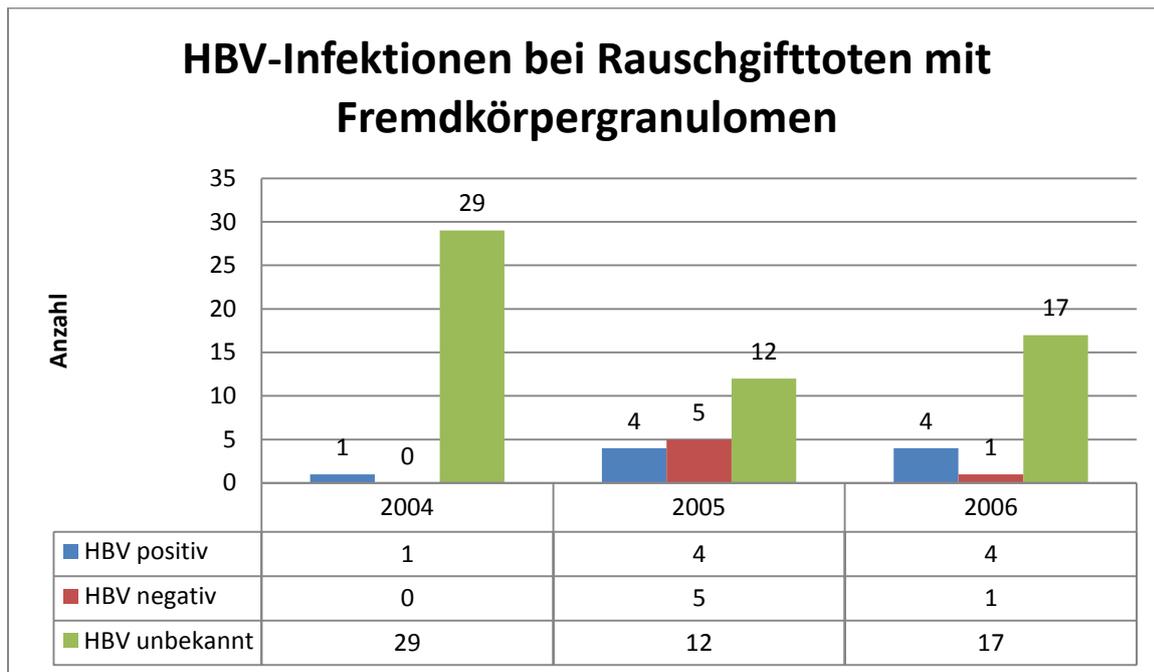


Abb. 63: HBV-Infektionen bei Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.

Abbildung 63 soll anzeigen, ob es einen Zusammenhang zwischen einer Hepatitis B Infektion und Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen gibt. Dabei ist erneut festzustellen, dass auch bei dieser Infektion seltene Untersuchungen die Beurteilung der Ergebnisse erschweren und allenfalls eine Tendenz anzeigen können.

Im Jahr 2004 ist lediglich ein Rauschgifttoter mit Fremdkörpergranulomen positiv auf HBV getestet worden. Bei weiteren 29 Drogentoten, in deren Lungen Fremdkörpergranulome nachgewiesen wurden, sind keine serologischen Untersuchungen erfolgt, die einen Anhalt auf Hepatitis B liefern könnten.

2005 sieht die Datenlage ein wenig besser aus, da in diesem Jahr neun Rauschgifttote mit Talkumpartikeln auf HBV untersucht wurden. Bei vier von ihnen ist diese Lebererkrankung nachgewiesen worden. Bei weiteren fünf Menschen ist der Test

negativ verlaufen. Es sind allerdings zudem zwölf Tote mit pulmonalen Veränderungen keiner serologischen Analyse unterzogen worden.

Im letzten Untersuchungsjahr 2006 sind vier Rauschgifttote mit Fremdkörpergranulomen positiv auf Hepatitis B getestet worden. Lediglich bei einer Person fiel der Test negativ aus. Bei 17 weiteren Drogentoten mit Granulomen sind keine serologischen Untersuchungen durchgeführt worden.

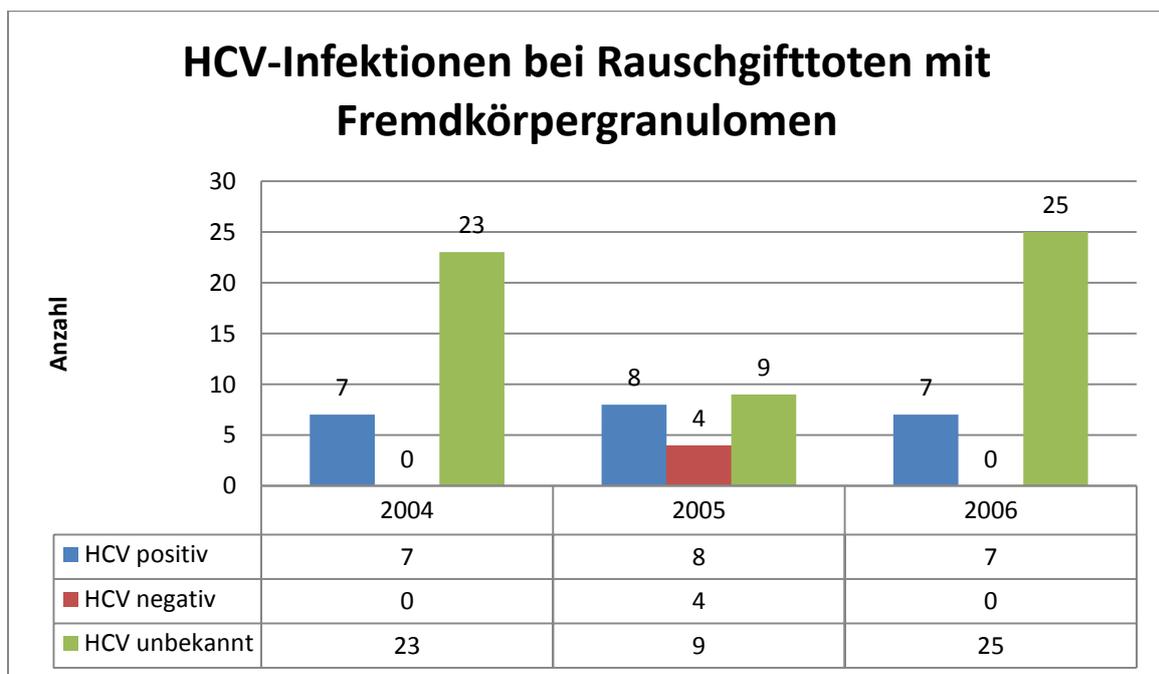


Abb. 64: HCV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen 2004-2006.

Hepatitis C stellt die letzte Infektion dar, bei der ein Zusammenhang mit den Fremdkörpergranulomen dargestellt werden soll. Es ergibt sich erneut die Problematik der mangelnden serologischen Untersuchungen auf diese Lebererkrankungen.

2004 waren sieben Rauschgifttote mit pulmonalen Talkumpartikeln positiv für Hepatitis C. Insgesamt lagen bei 30 Toten granulomatöse Lungenveränderungen vor. Von denen ist keiner negativ auf Hepatitis C getestet worden. Dabei sei aber erneut zu erwähnen, dass 23 weitere Personen keiner Hepatitis C Untersuchung unterzogen wurden.

Das Jahr 2005 liefert bessere Ergebnisse. Bei acht Personen mit Granulomen sind serologischen Untersuchungen positiv ausgefallen. Weitere vier Überprüfungen sind negativ verlaufen. Bei neun Toten wurden keine Hepatitis C Untersuchungen durchgeführt.

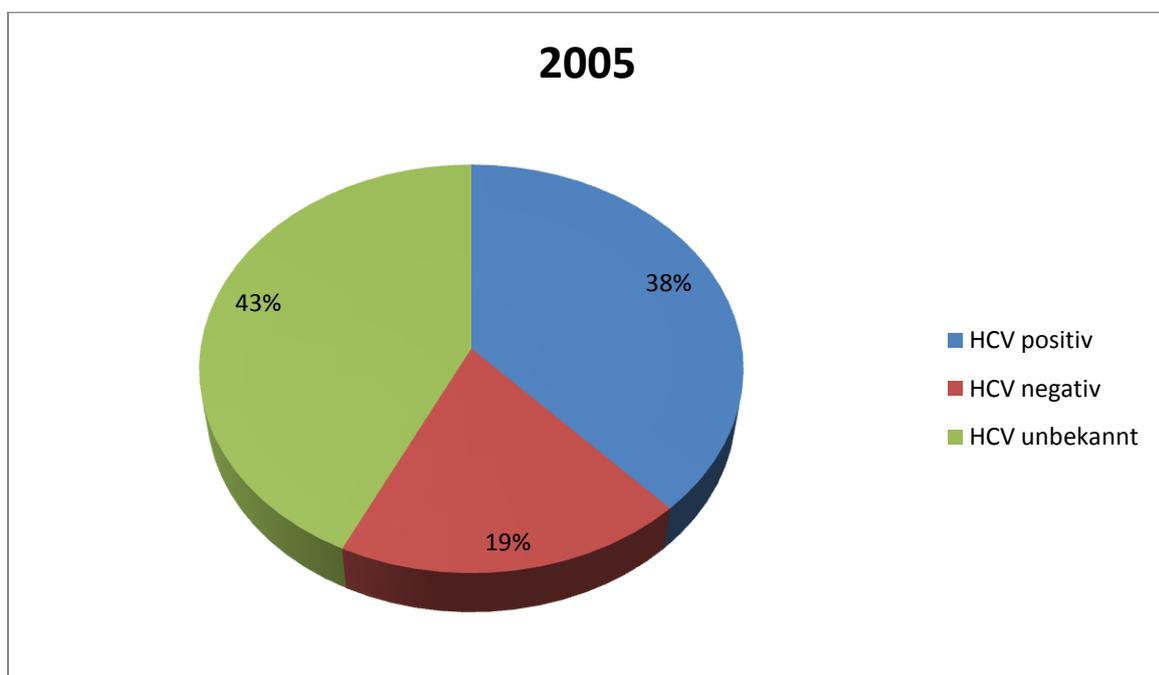


Abb. 65: Prozentuelle Aufteilung der HCV-Infektionen bei Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen im Jahre 2005.

Im Jahr 2005 wurden 38% der Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen positiv auf Hepatitis C getestet. Bei 19% der Rauschgifttoden mit denselben Lungenveränderungen sind diese Tests negativ ausgefallen. Weitere 43% dieser Verstorbenen wurden keiner weiteren serologischen Hepatitis C Analyse unterzogen.

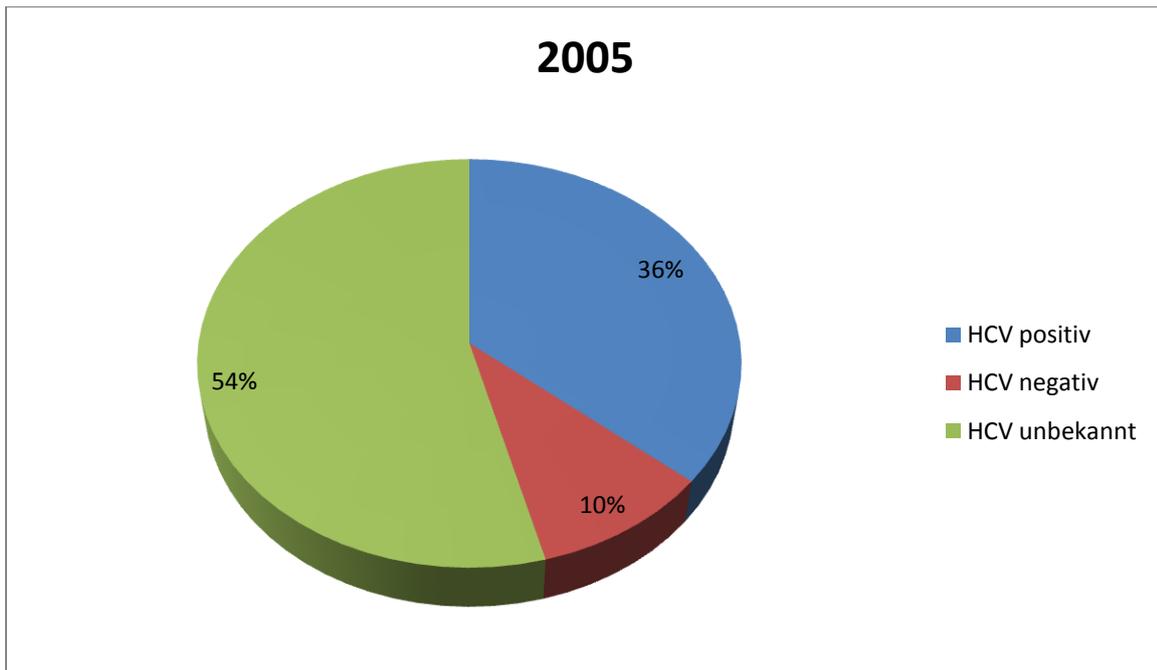


Abb. 66: Prozentuelle Aufteilung der Hepatitis C bei allen Rauschgifttoden im Jahre 2005.

Vergleicht man die Hepatitis C Analyse der Rauschgifttoden mit Fremdkörpergranulomen mit allen Rauschgifttoden des Jahres 2005, so fällt auf, dass bei den positiven Ergebnisse eine Parallele zu ziehen ist. Der Anteil aller Rauschgifttoden mit Hepatitis C beträgt 36%. Die Koinzidenz von Fremdkörpergranulomen und positiven Hepatitis C Ergebnissen ist mit 38% sehr ähnlich.

Das letzte Untersuchungsjahr 2006 liefert erneut mangelnde Ergebnisse bezüglich der Koinzidenz von Hepatitis C und Fremdkörpergranulomen. Bei sieben Personen mit granulomatösen Lungenveränderungen sind Tests durchgeführt worden, die alle positiv ausgefallen sind. Allerdings gab es 25 Tote, die keiner serologischen Analyse unterzogen wurden.

5 Diskussion

Der Drogenkonsum führt zu einer Reihe gravierender Probleme für die Abhängigen und die Gesellschaft. Diese spiegeln sich in medizinischen, psychologischen, rechtlichen und sozialen Gebieten wider. Die Auswirkungen für den Einzelnen betreffen fast alle Bereiche des Lebens. Das Drogenproblem ist ein Thema politischer Auseinandersetzungen und der Medien gleichermaßen unter dem der Aspekt des Leids der Betroffenen, als öffentliches Ärgernis und als Aufgabe des Gesundheitswesens.

Die Zahl der Rauschgifttodesfälle und ihr Verlauf geben einen wichtigen Hinweis auf die Effektivität von Hilfsmaßnahmen, die Auswirkung geänderter Richtlinien der Arzneimittelverschreibung, den Einfluss präventiver sozialmedizinischer und psychosozialer Strategien und drogenpolitischer Entscheidungen (Heckmann et al. 1993).

5.1 Entwicklung der Rauschgiftmortalität in Hamburg

Insgesamt ist der Trend bei der Rauschgiftmortalität als positiv zu betrachten, da zwischen 1990 und 2005 die Anzahl der Drogentoten von 184 auf 61 Fälle gefallen ist. In den letzten Jahren ist die Anzahl der Verstorbenen stabil geblieben, so dass ein Niveau erreicht ist, das derzeit nicht weiter abzusinken scheint (Bierhenke 2007).

Vermutlich liegt die Hauptverantwortung für die erkennbar überlebenssichernden Effekte in den seit Jahren implementierten Präventions- und Therapieangeboten in

Hamburg. Die Folge ist der seit Jahren bestehende Rückgang der Rauschgiftmortalität. Andere Gründe wie etwa eine Abnahme der Risikopopulation sind nicht ersichtlich. Das etablierte Drogenhilfesystem in Hamburg wie die breite Methadon-Substitution, das Spritzenaustauschangebot, Gesundheitsräume, Konsumräume und das Heroin-Modellprojekt mit ca. 230 Patienten mit Heroinvergabe hat sich im Hinblick auf Verelendungstendenzen und die Überlebenseicherung bewährt (Bierhenke 2007; Püschel et al. 2003; Püschel et al. 2005).

Bei der Betrachtung der bundesweiten Entwicklung ist Hamburg die Stadt mit dem stärksten Rückgang der Rauschgiftmortalität in den letzten 10 Jahren. Zieht man einen Vergleich zur Hauptstadt Berlin, so ist festzustellen, dass hier die Anzahl der Rauschgifttodesfälle in den vergangenen 10 Jahren bei knapp 200 Fällen pro Jahr stagnierte (Bundeskriminalamt 2005).

Weiterhin ist es auffällig, dass das Alter der Rauschgifttoten bzw. die Überlebenszeit der Rauschgiftabhängigen steigt (Bierhenke 2007, EBDD 2006). Aus diesem Grund sollte darüber nachgedacht werden, die Altersgrenze für verdachtsunabhängige der Blutentnahmen gleichermaßen im Rahmen der Leichenschau von 40 Jahren auf 50 Jahre herauf zu setzen, um auch weiterhin eine valide Dokumentation der Mortalitätsrate zu sichern.

5.2 Fremdkörpergranulome

Die Herstellung der Präparate war mit einigen Problemen behaftet, die gewisse Fehlerquellen darstellen können:

- 1) Bei sehr großer Dichte der Talkumkristalle wurde die gesamte Anzahl der Kristalle durch Abschätzen ermittelt, nachdem zuvor die Talkumpartikel auf einer repräsentativen Teilfläche ausgezählt worden waren.
- 2) Große Talkumzusammenballungen bestehen aus vielen einzelnen Kristallen, deren Zahl nur geschätzt werden konnte.
- 3) Beim Schneiden der fixierten Lunge konnte nicht ausgeschlossen werden, dass Talkumpartikel durch das Messer aus dem Lungengewebe herausgeschoben und/oder neue am Messer haftende Talkumteilchen hereingebracht wurden.
- 4) Möglicherweise sind einige Verunreinigungen mitgezählt worden, die nicht von Talkumkristallen zu unterscheiden waren.
- 5) Das Ausmessen der Lungenschnittflächen kann bei der kleinen Fläche möglicherweise Ungenauigkeiten aufweisen.
- 6) Es können keine Angaben gemacht werden, aus welchen Lungenlappen die entnommenen Lungenabschnitte stammen, so dass nicht gewährleistet werden kann, dass die gesamte Lunge repräsentativ untersucht wurde.

Insgesamt ist bezüglich der Menge an Fremdkörpergranulomen festzustellen, dass in den meisten Fällen sehr wenige gefunden werden konnten. Folglich wurden die meisten Fälle in die Häufigkeitsstufe 1 eingeordnet.

Aus tierexperimentellen Versuchen weiß man, dass Injektionen von talkumhaltigen Materialien zu einer erheblichen Anzahl an Granulomen führen. In wieweit man diese Tatsachen auf den Menschen übertragen kann, ist bisher nicht sicher zu beantworten. Es ist bisher auch wenig darüber bekannt, inwieweit Talkum im Verlauf der Zeit wieder aus der Lunge eliminiert werden kann. Es ist allerdings nachgewiesen, dass auch bei Menschen u.a. aufgelöste Tabletten zu Fremdkörpergranulomen führen (Weigl 2004)

Über den Zeitpunkt der Applikation von Talkum können keine Angaben gemacht werden, da Einzelheiten zum Konsum der Drogen nicht bekannt waren.

In der Literatur wird von Doerr et al. 1983 über ein häufiges Auffinden der Talkumpartikel im Unter- und Mittellappen berichtet, das bei dieser Arbeit nicht differenziert werden konnte. Die Tatsache, dass die meisten Fremdkörpergranulome an Gefäßwänden oder in ihrer Nähe gefunden wurden, ist z.B. von Jaeger (1950) beschrieben. Diese Talkumzusammenballungen können größere Gefäße verstopfen und somit zu einem teilweisen oder völligen Verschluss von Lungenarterien führen. Bei elektromikroskopischen Untersuchungen der Lungen gewann man den Eindruck, dass Endothelien um die Granulome herum dafür sprechen, dass die Granulome ursprünglich innerhalb von Gefäßen lagen und diese sich neu konfiguriert haben (Johnston und Waisman 1971). Diese Tatsache kann sicherlich auch eine Erklärung dafür sein, warum auch zahlreiche Talkumpartikel außerhalb der Gefäße gezählt wurden. Andererseits ist die Immunantwort auch ein Grund für das Verlagern der Granulome ins extravaskuläre Gewebe (Cottier 1980).

Sicherlich muss man auch bedenken, dass die Talkumpartikel im Verlauf längerer Zeit abgebaut und aufgelöst werden, so dass sie u.U. dann nicht mehr nachgewiesen

werden können. Ob also bei den Personen, die keine Granulome aufwiesen, früher welche in der Lunge vorhanden waren (zumindest einzelne), kann man nicht sicher feststellen.

Das Talkum kann laut Schoof 1985 theoretisch auf drei verschiedenen Wegen eliminiert werden: auf hämatogenem Weg, auf lymphogenem Weg und auf respiratorischem Weg.

Zu erwähnen sei noch, dass die Lunge nicht das einzige Organ ist, bei dem Fremdkörpergranulome bei Fixern nachgewiesen werden konnten. Hauptsächlich wurden Veränderungen in der Lunge, in den Augen, in der Leber und in den Nieren festgestellt (Roberts 2002).

Die Veränderungen in den Augen sind auch intravital von augenärztlicher Seite in gewissen Umfang untersucht worden, so dass auch deren Analyse in Zukunft einen Hinweis auf Rauschgifttote bzw. intravenösen Tablettenkonsum geben kann. Darüber hinaus können rechtzeitige Augenuntersuchungen bei entsprechender Vorsorge vor Folgeschäden schützen.

In den Augen können kleine Talk-Partikel Kapillaren (Durchmesser 3,5-5 μm) und größere Blutgefäße verschließen (Sharma und Ho 1999, Friberg et al 1979). Eine Ursache für die Einschwemmung von Talkum ist die reichliche Blutversorgung in der Netz- und Aderhaut vor allem aber in der Macula (Maloney 2002). Zusätzlich zu Blutungen in der Retina können Cotton-Wool-Herde beobachtet werden (Sharma und Ho 1999, Maloney 2002). Auch von einer Fibrose der Macula ist berichtet worden (Sharma und Ho 1999). Daraus resultieren eine eingeschränkte Sicht und ein zentraler Gesichtsfeldausfall (Friberg et al 1979, Maloney 2002). So wird von einigen Autoren vermutet, dass bei 80% der Langzeit-i.v.-Drogenkonsumenten eine charakteristische Talk-Retinopathie besteht (Padley et al 1993). Laut Maloney 2002 liegt die Inzidenz von Augenschäden durch Injektion von Talk bei 28%-44%.

Bei vielen Rauschgifttoten ist u.a. Methadon nachgewiesen worden. Ob eine i.v.-Infektion dieser Droge insbesondere für die Entstehung von Talkumpartikeln in der Lunge verantwortlich ist, kann man nicht sicher feststellen, da auch gelegentlich derartige Lungenveränderungen nachgewiesen wurden, ohne dass eine i.v.-Applikation dokumentiert war. So kann also eine länger zurückliegende intravenöse Verabreichung von Drogen für die Granulombildung verantwortlich sein. Außerdem werden häufig bei Rauschgifttoten Mischintoxikationen nachgewiesen, so dass man nicht sagen kann, welches Präparat diese Lungenveränderungen verursacht hat.

In den meisten Fällen wurden nur wenige Fremdkörpergranulome gefunden, so dass die meisten Opfer im Hinblick auf die Granulombildung in die Stufe 1 eingegliedert werden konnten. Hinzu kommt, dass in den drei Untersuchungsjahren kontinuierlich immer weniger Granulome bei den Drogentoten nachzuweisen waren. Das bedeutet wiederum, dass immer weniger Drogenabhängige aufgelöste Tabletten sich intravenös verabreichen. Vermutlich ist es die Folge der Präventionsmaßnahmen und Therapiemaßnahmen. Möglicherweise handelt es sich bei Personen mit sehr wenigen Granulomen um Residuen lange zurückliegender Injektionen. Einen interessanten Aspekt in diesem Zusammenhang würde eine Untersuchung anderer Fallgruppen darstellen, bei denen keine i.v. Talkumapplikation bekannt ist. So wären z.B. vergleichende Untersuchungen von Dialysepatienten oder von Personen mit längerdauernden Infusionen bzw. mit parenteraler Ernährung interessant und könnten einen Vergleich zu Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen ermöglichen. Es wäre interessant zu wissen, ob auch wenige pulmonale Talkumpartikel einen sicheren Hinweis auf i.v. Rauschgiftapplikation darstellen.

Aus der Literatur ist zu entnehmen, dass pulmonologische Verteilungsmuster der Talkumpartikel zu erkennen sind (Doerr et al. 1983). Aus diesem Grund ist es sinnvoll, in Zukunft asservierte Lungenabschnitte bezüglich des Entnahmeortes zu markieren, um sie bei weiteren Untersuchungen besser zuordnen zu können.

In anderen Untersuchungen wurde gezeigt, dass talkhaltige Granulome in der Lunge nicht nur in topographischer Beziehung zu Blutgefäßen zu finden sind, sondern auch im Interstitium oder Lungenparenchym. In beiden Fällen können Entzündungen und Fibrosen entstehen. Außerdem liegen die Talkumpartikel manchmal frei im Interstitium und manchmal sind sie von Makrophagen umringt (Schmidt et al 1991).

Typische Symptome, die als Folge von (dann zumeist ausgiebigen) Fremdkörpergranulomen zu sehen sein können, sind: progressive Dyspnoe, chronische Atmungsstörungen, Angiomatosis, spontaner Pneumothorax und Lungenemphysem (Rhodes et al 1991; Padley et al 1993). Letzlich können die oben beschriebenen Lungenschäden über die Lungenfibrose zum Tod führen (Schmidt et al 1991, Friberg et al 1979).

Typische pulmonale Fremdkörpergranulome in Beziehung zum Kapillarsystem kann man sicherlich bei ungeklärten Todesursachen als Hinweis auf einen intravenösen Tabletten-Konsum und auch als Hinweis auf einen verstorbenen Rauschgifttoden deuten.

Weitere Hinweise auf einen i.v.-Konsum von Tabletten sind mikrokristalline Talk-Partikel vor allem im Eingangsbereich der Leber (Pfortader). Diese wurden einzeln oder in Clustern von größeren Makrophagen in der Wand von Blutgefäßen oder in Kupfer-Sternzellen gefunden (Allaire et al 1989, Liu et al 1991).

Zusätzlich werden kutane Wunden an den Stellen der Injektion beschrieben, die ebenfalls Talk-Kristalle aufweisen. Wobei hier eher eine zelluläre Reaktion durch

Lymphozyten des T-Zelltypus erzeugt wird als eine Fremdkörperreaktion (Heng et al 1989).

Auch Herzbeteiligungen sind beschrieben worden. Laut Pead et al 1999 können Zusatzstoffe wie Talk, Stärke etc. schließlich die Herzklappen schädigen und somit die Wahrscheinlich eines bakteriellen Befalls der Herzklappen erhöhen.

Andere Autoren beschreiben sogar die Entstehung von einem Cor pulmonale (Gansen et al 2003).

Talkumpartikel können auch andere Organe beeinflussen. So wird u.a. die Niere mit in Leidenschaft gezogen bei einer talkhaltigen i.v.-Applikation. Laut Woywodt et al (2000) können Talkgranulome zu einer extra-renal 1- α -Hydroxylierung von 25-Hydroxyvitamin D und damit zu Hyperkalzämie (erhöhter Calciumgehalt) führen.

Es scheint ein gewisser Unterschied in der immunologischen Reaktion zwischen Leber und Lunge zu bestehen, da es in der Leber zu keiner Bildung von Fremdkörpergranulomen oder Riesenzellen kommt. Allerdings gibt es im Eingangsbereich wie auch in der Lunge chronische Entzündungen (Weigel M. 2004).

Somit geben diverse Organe Hinweise auf einen intravenösen Drogenkonsum, die unter Umständen hilfreich bei der Aufklärung der Todesursache sein können.

Die Interpretation der ermittelten Daten über Fremdkörpergranulome stellt sich schwierig dar, weil in der Literatur keine genauen Zahlen zum Ausmaß dieser durch Talkum bedingten Organschäden gefunden werden konnten.

Nach Roberts 2002 wird angenommen, dass nur ein kleiner Teil der i.v.-Opiat-Konsumenten auch Tabletten auf diesem Wege konsumiert. Weiter wird geschätzt, dass ca. 5% aller i.v.-Rauschgiftkonsumenten eine Lungentalkose entwickeln.

Außerdem kann man davon ausgehen, dass Patienten auch auf Talkum unterschiedlich reagieren können, was zu den beobachteten Unterschieden führen kann (Roberts 2002, Schmidt et al 1991). Andere Autoren beschreiben die meisten pulmonalen Befunde als zufällig, die bei Autopsien gefunden werden (Nan et al 2000, Schmidt et al 1999).

5.3 Geschlechtsverteilung

Der Frauenanteil unter den Drogentoten in den achtziger Jahren reduzierte sich von 26% (1981) auf 15,5% (1991) (Heckmann et al 1993).

Seit dieser Zeit gab es kaum Veränderungen in der prozentuellen Verteilung der Geschlechter. So lag die Verteilung in den vergangenen zehn Jahren bei 83,5% männlichen und 16,5 weiblichen Toten (Bundeskriminalamt) Es werden verschiedene Gründe für den geringen Frauenanteil genannt, zu denen u.a. vorsichtigeres Konsumverhalten (weniger und langsamer, bzw. häufigeres Schniefen oder Rauchen) zählt. Weiterhin können stärkerer sozialer Schutz und Unterstützungsmechanismen, regelmäßige Kontakte zum medizinischen Hilffsystem und eine größere Bereitschaft, an Therapieangeboten des Drogenhilffsystems teilzunehmen als Begründung für diese Tatsache angesehen werden (Heckmann et al. 1993; Mahfoud 2003).

Betrachtet man erstauffällige Konsumenten harter Drogen, so scheint, dass sich deren Anteil in den letzten Jahren Richtung Frauen zu verschieben. Dies gilt insbesondere für erstauffällige Heroin-Konsumenten (Bierhenke 2007).

Obwohl sich die prozentuelle Verteilung in den letzten Jahren stabilisiert hat, gab es in den Untersuchungsjahren gewisse Veränderungen bei der geschlechtsspezifischen Zuordnung der Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen. So betrug der Frauenanteil 2004 27%, im Folgejahr 33% und 2006 14%. Analog dazu lag der Männeranteil 2004 bei 73%, im Jahre 2005 bei 67% und im letzten Untersuchungsjahr bei 86%.

In den vergangenen Jahren lag die durchschnittliche Geschlechtsverteilung der Rauschgifttoten bei 83,5% der männlichen und 16,5% der weiblichen Verstorbenen (Bundeskriminalamt 2005).

Bei den Rauschgifttoten waren insgesamt relativ wenige Fremdkörpergranulome zu finden, so dass die Einstufung überwiegend in niedrige Häufigkeitsstufen erfolgte. Nahezu alle Rauschgifttote mit Talkumpartikeln in der Lunge konnten der Stufe 1 zugeordnet werden, in der lediglich vereinzelt granulomatöse Lungenveränderungen unter polarisiertem Licht diagnostiziert werden konnten.

Weiterhin fällt bei der Auswertung der Menge an Fremdkörpergranulomen bei Männern und Frauen auf, dass bei beiden Geschlechtern das Vorhandensein der Talkumpartikel tendenziell in den Untersuchungsjahren abnimmt. Somit entspricht das auch dem Mortalitätstrend der vergangenen Jahre. So sind es bei beiden Geschlechtern zunächst im Jahre 2004 über 70%, die derartige Veränderungen aufweisen. Zwei Jahre später finden sich bei 54% der Männer und 33% der Frauen Fremdkörpergranulome in der Lunge. Sicherlich spielen die Präventionsmaßnahmen, die seit Jahren in Hamburg speziell auch im Hinblick auf den intravenösen Konsum durchgeführt werden, hierbei eine entscheidende Rolle. Hierbei wird häufig Methadon zur Substitution verwendet.

5.4 Durchschnittsalter und Altersverteilung

In den letzten Jahren ist ein zunehmender Altersanstieg bei Rauschgifttoden zu verzeichnen. Anfang der neunziger Jahre lag das Durchschnittsalter der Frauen bei 27,6 Jahren und das der Männer bei 30 Jahren. Dabei sei noch zu erwähnen, dass dieser Altersunterschied zwischen Männern und Frauen fortwährend bestand. Seit dem Jahre 2000 stabilisierte sich das Alter bei 37 Jahren. Dieser Altersanstieg der Rauschgifttoden ist überall in Europa nachgewiesen (EBDD 2006).

Man geht heute ebenfalls davon aus, dass die Zahl der „nachwachsenden“ Konsumenten zurückgeht (EMCDDA 2007).

Auch das Durchschnittsalter erstauaffälliger Konsumenten harter Drogen stieg in den vergangenen zehn Jahren von 25,0 auf 26,2 Jahre (Bundeskriminalamt 2005).

Vergleicht man das Mortalitätsalter in der EU, so fällt auf, dass die meisten Rauschgifttoden zwischen 20-40 Jahre alt sind. Wobei das Durchschnittsalter 2007 bei Mitte 30 angesetzt werden kann. Aufgrund des Durchschnittsalters kann man annehmen, dass die Anzahl jüngerer Konsumenten sich stabilisiert hat oder sinkt (EBDD 2008).

Betrachtet man die Altersverteilung im Bezug auf die Talkumpartikel, so kann man feststellen, dass auch hier das Durchschnittsalter der vergangenen Jahre angestiegen ist. Zumindest ist ein Anstieg der Altersgruppe 41-50 Jahre dokumentiert. Während Opfer jüngerer Generation eher dem fallenden Trend folgen. Auch diese Tatsache kann als Hinweis beachtet werden, dass unter Umständen das Heraufsetzen der Altersgrenze auf 50 Jahre bei routinemäßigen Überprüfungen durch Blutentnahmen im Rahmen der Leichenschau in der Dokumentation und Analyse der Entwicklung der Rauschgiftmortalität hilfreich sein kann.

Vermutlich könnte man so weitere Verstorbene als Rauschgifttote diagnostizieren.

Das Durchschnittsalter der Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen blieb in den Untersuchungsjahren nahezu konstant. (Männer 36 Jahre und Frauen 33 Jahre).

5.5 Verteilung der Fremdkörpergranulome in Verbindung mit i.v.-Einstichstellen

Analysiert man die Verteilung der Fremdkörpergranulome im Hinblick auf gleichzeitig nachweisbare i.v.-Einstichstellen, so fällt auf, dass ein hoher Anteil der Verstorbenen Talkumpartikel aufweisen, ohne dass bei ihnen Nadeleinstichstellen diagnostiziert wurden. Dabei stellt sich jetzt die Frage, wie diese Tatsache zu erklären ist.

Eine der Begründungen kann die oben besprochene Fehlerquelle sein, bei der man bei der Herstellung der Präparate versehentlich Talkum aufgebracht hat. Allerdings kann der diesbezüglich erfahrene Rechtsmediziner oder Pathologe am Mikroskop derartige Artefakte in aller Regel ausschließen. Wahrscheinlicher ist die Möglichkeit, dass bei der äußeren Leichenschau i.v.-Einstichstellen übersehen wurden, oder dass die i.v.-Applikation länger zurück liegt und man diese nicht mehr sieht, die Fremdkörpergranulome aber trotzdem noch pulmonal nachgewiesen werden können. Damit könnte man diese Tatsache über vorhandene Fremdkörpergranulome als Verdacht für frühere i.v.-Applikation nutzen. Zusätzlich sollten Überlegungen getroffen werden, ob es möglich ist, Fremdkörpergranulome nachzuweisen, ohne dass eine intravenöse Darreichungsform vom talkumhaltigen Material dafür verantwortlich ist.

Laut des EMCDDA 2007 für Deutschland hat in den letzten Jahren die i.v.-Applikation von Rauschgiftmitteln abgenommen. Heroin wird von 63% (2005: 64,7%) der Abhängigen vorwiegend injiziert. Diese Konsummuster findet man bei knapp einem Drittel der Kokainkonsumenten. Alle anderen Substanzen werden oral konsumiert bzw. geraucht. Gegenüber dem Vorjahr hat sich der intravenöse Heroin-Konsum leicht reduziert. Dieser Trend wird seit 2003 kontinuierlich fortgesetzt. Alle anderen Substanzen notieren ebenfalls einen sinkenden Trend (7,4%). Wobei der Unterschied zum Vorjahr nur gering ist. Auch beim i.v.-Konsum von Kokain wird kaum eine Veränderung (29,1%) zum Vorjahr (2005: 32,8%) verzeichnet (EMCDDA 2007).

Die Auswirkungen von Talkum sind zwar gut untersucht, trotzdem entstehen Fragen, die unbeantwortet bleiben und weiterer Untersuchungen bedürften. In welchem Ausmaß sind die Organschäden relevant, die durch Talkum verursacht werden? Häufig sind die Symptome unspezifisch. Wie hoch ist die Menge des injizierten Talkums, die für verschiedene Schäden verantwortlich ist? Häufig wird angenommen, dass die Organschäden mit steigender Menge des intravenösen Konsums und der Dauer zunehmen. Weiterhin stellt sich die Frage, welche Mengen des Talkums bei aufgelösten Tabletten oder Kapseln verschiedener Arzneimittel bei einer i.v.-Applikation in den Blutkreislauf und in die Organe gelangen (Weigl 2004)?

Einige Autoren berichten, dass Talkum zum Strecken von Heroin verwendet wird (Rhodes et al 1991; Jones 2002). Somit können auch Rauschgiftkonsumenten, die keine Tabletten injizieren, an Lungentalkose erkranken. Laut Roberts 2002 wiederum werden Opiate mit Maltose, Lactose und Quinin verdünnt, so dass aufgrund der Löslichkeit dieser Substanzen, Opiatkonsumenten keine Lungenfibrose entwickeln können.

Weiterhin ergibt der mangelnde Informationsfluss der Rauschgiftkonsumenten über den i.v.-Konsum von Tabletten eine weitere Schwierigkeit bei der Analyse (Allaire et

al 1989). Dazu kommt noch, dass die meisten Rauschgiftabhängigen verschiedene verfügbare Opiate konsumieren (Cherubin und Sapira 1993).

Trotz der geringen Mengen an Fremdkörpergranulomen, sollten die Aufklärungen über i.v.-Applikation von Tabletten deren Auswirkungen und den unheilbaren Folgeerkrankungen beibehalten bzw. intensiviert werden, da diese eine erhebliche Gesundheitsgefahr darstellen. Unter Umständen sollten auch Ausweichmittel bei der Tablettenherstellung diskutiert und untersucht werden, die bei i.v.-Applikation keine Organschäden verursachen.

5.6 Infektionskrankheiten bei Rauschgifttoden.

Die Einschätzung zur Häufigkeiten von Infektionskrankheiten in vorliegender Falluntersuchung stellt ein gewisses Problem dar. Insgesamt sind wenige Tote auf Hepatitis B, Hepatitis C und HIV untersucht worden. Bei der Betrachtung der wenigen Untersuchungen fällt auf, dass viele positiv auf entsprechende Infektionen ausfallen. Dabei stellt sich allerdings die Frage, warum diese serologischen Untersuchungen durchgeführt wurden. Diese Frage kann nachhinein nicht mehr geklärt werden.

Weiterhin ist zu bedenken, dass in einigen Fällen der Zeitpunkt der Untersuchung, die negativ verlaufen ist, nicht bekannt ist, so dass es zwischen der letzten serologischen Untersuchung und dem Tod es zu einer Ansteckung gekommen sein kann.

Diese serologischen Untersuchungen werden nach dem Versterben nicht routinemäßig durchgeführt, da die Kosten hierfür recht hoch ausfallen.

Vor kurzem wurde in Amsterdam eine Kohortenstudie durchgeführt, die ergab, dass eine gleichzeitige Methadonerhaltungstherapie und Nadelaustauschprogramme zu einer niedrigeren Inzidenz von HCV- und HIV-Infektionen führen, als nur die Nutzung einer der beiden Leistungen unter den i.v.-Drogenkonsumenten (Van den Berg et al 2007). Es wäre sicherlich interessant, die Infektionsentwicklung auch in Hamburg genauer zu analysieren, um zu überprüfen, in wie weit diese Studie auch auf unsere Region zutrifft.

In einer anderen Studie wurden in den Jahren 1998 und 1999 sterile Injektionsnadeln an Insassen von zwei Gefängnissen vergeben. Der Anteil des needle sharing (Benutzen von Kanülen und/oder Spritzen durch mehrere Konsumenten) sank in dieser Zeit von 71% auf 0%. Die Seroprävalenz betrug zu Beginn der Studie für HIV 18%, für HBV 53% und für HCV 82%. Im gesamten Beobachtungszeitraum trat keine neue Hepatitis B oder HIV Infektion auf. Lediglich vier neue Fälle von Hepatitis C wurden diagnostiziert (Stark et al 2005).

Ein Fortschritt in der Therapie der Hepatitis C bei Rauschgiftabhängigen ist die Verabschiedung der Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Suchtmedizin auf einer Consensus-Konferenz im Jahr 2006. Bislang galt Drogenabhängigkeit in den Empfehlungen der National Institutes of Health (NIH) der USA, der auch Deutschland gefolgt ist, als Kontraindikation zur HCV-Therapie. Die neuen Leitlinien betonen, dass Opioid-Abhängige mit Hepatitis C, insbesondere wenn sie sich in einem Substitutionsprogramm befinden, behandelt werden sollen (EMCDDA 2007).

Auch Impfprogramme sind für i.v.-Drogenabhängige wichtige Instrumente in der Infektionsprophylaxe für Hepatitis A und B. Diese werden neuerdings auch an vielen Stellen eingesetzt (EMCDDA 2007).

In Anbetracht der erheblichen Folgekosten chronischer Hepatitis C - bei 25% entsteht im Zeitraum von 20 Jahren eine Leberzirrhose, bei 5% Leberkrebs - ist die

Behandlung dieser Erkrankung auch bei Drogenabhängigen nicht nur medizinisch sondern auch ökonomisch wichtig und sinnvoll. Die Behandlung kann unter den richtigen Bedingungen dabei durchaus erfolgreich durchgeführt werden (Gölz 2006).

Die Analyse der Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen im Jahr 2005 kann am ehesten für eine Evaluation verwendet werden. Dabei scheint die Durchseuchung mit HCV recht hoch zu sein. Diese lag in diesem Jahr bei 38%, obwohl 43% der Rauschgifttoten mit Fremdkörpergranulomen auf Hepatitis C nicht untersucht wurden. So kann es also sein, dass deutlich mehr als 38% dieser Personengruppe mit dem Virus infiziert waren. Analysiert man die HCV-Durchseuchung aller Rauschgifttoten 2005, so scheint die Verteilung ähnlich zu sein. Bei 36% fielen die Test positiv aus, 10% wurden als negativ getestet, wobei auch hier nicht bekannt ist, wann die Untersuchung war, so dass eine Infektion zum Todeszeitpunkt nicht ausgeschlossen werden kann. Immerhin 54% der Rauschgifttoten sind auf diese virale Infektion nicht untersucht worden.

Eine weitere Untersuchung von Heinemann und Püschel 1999 zur Hepatitisprävalenz bei intravenös konsumierenden Abhängigen in einer offenen Hamburger Justizvollzugsanstalt ergab eine 100%ige HCV- und eine 96% HBV-Durchseuchung.

Um also die Erfolge der verschiedenen Präventionsmaßnahmen besser überprüfen zu können, sollten alle Rauschgifttoten regelmäßig auf Infektionen untersucht werden. Dadurch wären auch bei weiteren Untersuchungen dieser Infektionen zusätzliche Überprüfungen der Zusammenhänge mit Fremdkörpergranulomen möglich.

Das HI-Virus ist bei den Drogenabhängigen speziell verbreitet. Laut der Europäischen Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht (2006) beträgt die HIV-Prävalenz bei den männlichen i.v.-Drogenabhängigen 13,6% und bei den weiblichen 21,5% (Durchschnitt aus Erhebungen in neun EU-Ländern) (EBDD 2006). Laut EMCDDA 2005 ist die Begründung der höheren weiblichen Infektionsbefunde die Prostitution, die als Erwerbsquelle dient.

Man geht davon aus, dass eine zeitweilige Beteiligung von 50-75% der weiblichen Konsumentinnen an der Beschaffungsprostitution besteht (Klotzbach und Andresen 2005).

In diesem Zusammenhang wäre es wichtig, zu wissen, wie hoch die Durchseuchung mit HIV unter den Rauschgifttoden ist. Diesbezügliche Überprüfungen sind in den letzten Jahren nicht routinemäßig durchgeführt worden, da die Untersuchungskosten hoch sind. Aus diesem Grund sind viele Rauschgifttote nicht auf HIV untersucht worden, so dass die Analyse der infizierten Drogentoten nicht möglich ist.

Eine weitere Tatsache in diesem Zusammenhang sind die Folgen der Infektionen.

80% der HCV-Infektionen verlaufen chronisch und führen auch häufiger zur Leberzirrhose oder zum hepatozellulären Karzinom als HBV (Laufs et al 1994). Bei einer zusätzlichen HIV-Infektion kann das Krankheitsbild der Patienten rasch progredient und häufig cholestatisch verlaufen (Herold 2006).

In einer Vergleichsstudie von MacLeod et al 1993 wurde gezeigt, dass eine Korrelation von Talk-Granulomen in der Lunge und einer längeren Seropositivität und daher einem größeren Risiko eines Fortschreitens für AIDS besteht.

5.7 Prävention

In Deutschland werden viele Präventionsmaßnahmen durchgeführt. Inzwischen werden von geschätzten 150.000 Opiatabhängigen 60.000 mit Methadon substituiert. Allerdings sind weitere 40.000 behandlungsbedürftig (Loosen 2007).

Bei den meisten Rauschgifttoden gab es keine Informationen darüber, ob sie substituiert wurden, so dass z.B. auch eine Analyse im Bezug auf Fremdkörpergranulome unter Substituierten nicht möglich war.

Seit 2002 gibt es eine Änderung der Richtlinien. Seither müssen Ärzte die im Rahmen der vertragsärztlichen Versorgung Substitutionen durchführen wollen, ihre fachliche Befähigung gemäß § 5 Abs. 2, Satz 1, Nr.6 BtMVV (Betäubungsmittel-Verschreibungsordnung) nachweisen, um so Genehmigungen der Kassenärztlichen Vereinigung erteilt zu bekommen (Bühringer et al 1995; Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen 2002).

Dabei sollten einige Erkrankungen, die auch oben besprochen wurden, nicht außer Acht gelassen werden.

Weiter stellen die Lungenschäden nach Talkum-Applikation ein Problem dar, weil sie Ähnlichkeiten mit anderen Erkrankungen bzw. Infektionen aufweisen. So sind gründliche Differentialdiagnosen zu stellen, zu denen u.a. die Pneumocystis carinii Pneumonie, Mycobacterium tuberculosis und Cytomegalovirus zählen (Nan et al 2000).

Zu den Symptomen zählen trockener Husten, nicht-spezifische Schmerzen in der Brust, manchmal auch Anorexie, Gewichtsverlust, leichtes Fieber und nächtliches Schwitzen (Ward et al 2000, Reittner 2002, Nan et al 2000). Dabei sollte bei bekanntem i.v.-Drogenkonsum und einer interstitiellen Lungenerkrankung an Lungentalkose gedacht werden.

Zur Diagnosezwecken können u.a. CT, Thoraxröntgen, eine frühere Bronchoskopie gemeinsam mit einer Biopsie sowie zur Identifizierung der Talkum-Partikel die Röntgendiffraktometrie verwendet werden (Nan et al 2000, Jones et al 2002).

Im Prinzip sollten aber schon rechtzeitige Vorsorgemaßnahmen getroffen werden, die verhindern, dass Menschen überhaupt mit dem Drogenkonsum beginnen.

Zerrüttete Familienverhältnisse und Erfahrungen mit häuslicher Gewalt vor allem Gewalterfahrungen von Frauen und Missbrauch in der Kindheit sind häufige Ursachen für Suchtkrankheiten (Bierhenke 2007).

Untersuchungen von Degkwitz et al (1999) ergaben, dass frühe Verlusterfahrungen, ein alleinerziehendes Elternteil, Umzug, Schulschwierigkeiten sowie ein niedriger Schulabschluss als Risikofaktoren fungieren.

Auch gehäuftes jugendliches Risikoverhalten als entwicklungsbedingtes Orientierungsproblem ist ein wichtiger Indikator für einen späteren Drogenkonsum.

Dabei sollte aber betont werden, dass nicht eine einzelne, sondern die Kumulation von solchen früheren Belastungen für Jugendliche im Drogenkonsum eine Art Stabilität vortäuschen (Degwitz et al 1999).

Alternative Bewältigungsstrategien können bereits auf Schulebene, oder durch Bereitstellung von Sport- und Freizeitangeboten besonders in sozialen Brennpunkten wirken. Im Vorschulalter sollten Persönlichkeitsförderung, die Ausbildung von Selbstvertrauen sowie soziale Kompetenz gefördert werden (Püschl und Schlömer 1999).

Die Präventionsmaßnahmen sollten nicht nur auf harte Drogen beschränkt werden, sondern schon beim Konsum von Alkohol und Tabak beginnen, da diese als Einstiegsdrogen dienen (Bierhenke 2007)

Bei bereits bestehender Abhängigkeit sollte das Überleben gesichert werden. Dieses kann durch das Abwenden von Schäden, eine gezielte Aufklärung, um Drogennotfälle zu vermeiden bzw. rechtzeitig Hilfe nachzufordern, durch das Aufzeigen möglicher Perspektiven für eine drogenfreie Zukunft und einen niedrigschwelligen Zugang zu medizinischen und psychosozialen Hilfe erreicht werden. Dabei sollte beachtet werden, dass der Wille zum Ausstieg aus der Drogenszene in unterschiedlicher Ausprägung vorhanden ist (Bierhenke 2007). Diese Tatsache wird verdeutlicht durch Studien, die belegen, dass 84% der Toten bereits einen Entzugsversuch hinter sich haben (Heckmann et al 1993).

Die Integration von Familienmitgliedern muss in der Behandlung berücksichtigt werden, u.a. auch bei der Schulung in „Erste-Hilfe-Maßnahmen“ (Haumann 2004).

Einige Studien haben gezeigt, dass durch Vergabe von Naloxon (Opiatantagonist) das Überleben vieler Rauschgiftabhängigen nach einer Intoxikation gesichert werden konnte (Bierhenke 2007). Man geht davon aus, dass mindestens zwei Drittel von „bezeugten“ tödlichen Überdosierungen mit Hilfe von „takehome-Naloxon“ verhindert werden könnte (Strang et al 1999).

Auf der anderen Seite gibt es gemäß Darke und Hall 1997 bedenken, dass bei dieser Maßnahme erhebliche Kosten entstehen, die durch günstigere Präventionsmaßnahmen ersetzt werden können.

Weiterhin wurden in mehreren Großstädten „Konsumräume“ eingerichtet, in denen unter hygienischen Bedingungen Konsum möglich ist und im Notfall „Erste-Hilfe-Maßnahmen“ ergriffen werden können (EMCDDA 2005). In diesen Räumen werden die Drogen selbst mitgebracht. Infektionsprophylaxe gehört systematisch zum Angebot. Mitgebrachte Utensilien dürfen nicht eingesetzt werden. Durch das Angebot soll eine Stabilisierung der Gesundheit erreicht werden. Bereits 2004 gab es 26 Drogenkonsumräume in Deutschland. Diese beinhalten 214 Konsumplätze und 175 Mitarbeiter (Simon 2005).

Einen weiteren Ansatz zur Prophylaxe von Infektionen stellen Spritzenaustauschprogramme dar. So wurden in Deutschland an vielen Stellen etwa 200 Automaten zur Spritzenvergabe aufgestellt. Allerdings gibt es über die Zahl der Vergabestellen oder die Zahl der verteilten Spritzen keine Statistiken (EMCDDA 2007).

Weiterhin werden Impfprogramme eingesetzt, die der Infektionsprophylaxe dienen sollen. Auf diesem Wege ist das Handbuch „Hepatitis C und Drogengebrauch“ entstanden, das aktuelle Informationen über Prävention und Therapie von Hepatitis C enthält. Weiterhin werden Fachtagungen zur Hepatitis C zum Drogengebrauch abgehalten, die sich u.a. mit Hepatitis C bei drogenabhängigen Migranten, HCV-Therapie und Substitution, integrative HCV-Behandlung und HCV-Arbeit in stationärer Langzeittherapie beschäftigen (EMCDDA 2007).

In der COBRA-Studie war die Behandlung von Hepatitis C während der Substitution bei 56% der Patienten erfolgreich. Diese Zahl entspricht den Erfolgsquoten von Studien in der Allgemeinbevölkerung (Backmund et al 2006). Andere Studien haben ebenfalls gezeigt, dass eine antivirale Therapie bei Rauschgiftabhängigen sinnvoll ist (EMCDDA 2007).

Bei Behandlungen von Rauschgiftabhängigen müssen einige Konsequenzen beachtet werden. So sind besonders die ersten zehn Tage nach Beendigung einer Substitutionsbehandlung bzw. nach Haftaufenthalt risikoreich. Nach fünf Tagen ist die Opiattoleranz aufgehoben. Nicht aufgehoben ist hingegen das aufgebaute „Suchtgedächtnis“, das auch nach längerer Abstinenz durch bestimmte Umweltstimuli starkes Drogenverlangen auslösen kann. Somit ist die Wahrscheinlichkeit eines Wiedereinstiegs in die Drogenszene erhöht. Das Atemzentrum ist wieder empfindlicher gegenüber Opiaten, so dass das Verabreichen früherer Dosen tödlich ablaufen kann (Bierhenke 2007).

Somit sollte darauf geachtet werden, dass die Kontaktpflege zu drogenfreien Mitmenschen ausgebaut wird.

6 Zusammenfassung

Rauschgifttote sind in den Jahren 2004 – 2006 auf Fremdkörpergranulome untersucht worden. Diese entstehen in der Regel durch intravenösen Konsum von talkumhaltigen Tabletten.

Es sind histologische Untersuchungen pulmonaler Fremdkörpergranulome bei Rauschgifttoten unter polarisiertem Licht durchgeführt worden. Für die Beurteilung wurde ein semiquantitatives Bewertungsschema entwickelt, welches die Beurteilung der Menge an Talkumpartikeln in der Lunge erleichtert.

In den drei Jahren des Untersuchungszeitraums sind vergleichsweise wenige oder gar keine Fremdkörpergranulome gefunden worden. Vereinzelt wurden größere Mengen von Granulomen festgestellt. Ein Rauschgifttoter konnte sogar in die Bewertungsstufe 4 eingegliedert werden, da alle Präparate übersät mit Talkumpartikeln waren (mit der Folge einer Lungenfibrose = Talkose) .

Auch die wenigen Granulome, die gefunden wurden, können als typisch für Rauschgiftkonsumenten gewertet werden. Weitere Untersuchungen erscheinen sinnvoll. Es gibt diverse Erklärungen dafür, warum heutzutage vergleichsweise wenige Rauschgifttote gefunden werden, die derartige Befunde aufweisen. Vermutlich sind speziell die Präventionsmaßnahmen und Substitutionsprogramme dafür verantwortlich.

Die Untersuchung von Rauschgifttoten unter dem Aspekt der Nadeleinstichstellen in Relation zu Fremdkörpergranulomen ergab, dass auch bei vielen Konsumenten, bei denen keine i.v.-Applikation nachgewiesen werden konnte, diese Lungenveränderungen bestanden. Die Interpretation dieser Tatsachen bietet ein breites Feld. So kann es sein, dass eine i.v.-Applikation schon länger zurück liegt, die Nadeleinstichstellen übersehen wurden oder die Lungenveränderungen auf einem anderen Wege zu Stande kamen.

Die Analyse der Infektionen bei untersuchten Rauschgifttoten ergab Probleme, da eine routinemäßige postmortale Labor-Untersuchung auf Infektionsparameter nicht durchgeführt wird. Somit sind nur wenige Opfer infektionsserologischen Untersuchungen unterzogen worden. Damit war eine Analyse unter dem Aspekt der Fremdkörpergranulome erschwert bzw. nicht möglich.

Mit aller Zurückhaltung bezüglich der Validität der Statistik angesichts geringer Untersuchungszahlen lässt sich feststellen, dass die Durchseuchung mit HBV, HCV und HIV unter den untersuchten Rauschgifttoten relativ hoch ausfällt.

Viele Präventionsmaßnahmen helfen dabei, Rauschgiftkonsumenten wieder ein drogenfreies Leben zu ermöglichen und damit auch das Vorkommen an Fremdkörpergranulomen zu reduzieren. Weiteres Ausbauen dieser Maßnahmen und gesetzliche Regelungen können weiter helfen, den Drogenkonsum zu bekämpfen und schwerwiegende gesundheitliche Folgen zu reduzieren.

7 Literaturverzeichnis

Allaire GS, Goodman ZD, Ishak KG, Rabin L (1989) Talc in liver tissue of intravenous drug abusers with chronic hepatitis. A comparative study. *Am. J. Clin Pathol.* 92(5): 583-588

Alter HJ, Conry-Cantilena C, Melpolder J, Tan D, VanRaden M, Herion D, Lau D, Hoofnagle JH (1997) Hepatitis C in asymptomatic blood donors. *Hepatology.* 26 (Suppl1): 29-33

Arnold P (1993) Epidemiologie, Phänomenologie und Morphologie von Drogentodesfällen in Hamburg. *Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf*

Backmund M, Schäfer M, Gölz J, Kraus M, Apelt S, Wittchen H (2006) Die Behandlung der Hepatitis C während der Substitution – Diskussion der Ergebnisse der COBRA-Studie. *Suchmed.* 8 (2):76-77

Behrendt K, Bühringer G, Heinemann A, Rommelspacher H (2006a) Drogenabhängigkeit. *Wissenschaftliches Kuratorium der Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e.V., Hamm. (Suchtmedizinische Reihe, Band 4)*

-
- Bierhenke N (2007) Drogentodesfälle in Hamburg im Zeitraum 1990-2005. Unter besonderer Berücksichtigung Methadon-assoziiertes Todesfälle. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Brüning E (1995) Über Fremdkörpergranulome in den Lungenarterien eines weiblichen Scheinzwillers. Zbl Allgem Path. 93: 100-104
- Brüning E (1955) Über Entstehung und Bedeutung intraarterieller Fremdkörperembolien der kindlichen Lunge. Virchows Arch. 327: 460-479
- Boesecke Christoph (2006) Primäre HIV-1-Infektion: Virologie und immunologische Korrelate einer endogenen Kontrolle der Virusreplikation. Med. Dissertation. Zentrum für Innere Medizin. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen (2002) Bekanntmachung des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen über eine Änderung der Anlage A "Anerkannte Untersuchungs- und Behandlungsmethoden" der Richtlinien über die Bewertung ärztlicher Untersuchungs- und Behandlungsmethoden gemäß § 135 Abs. 1 des Fünften Buches Sozialgesetzbuch (BUB-Richtlinien). Bundesausschuss der Ärzte und Krankenkassen, Bonn
- Bundeskriminalamt-Kriminalistisches Institut (2004) Rauschgiftkriminalität. In: Bundeskriminalamt, Kriminalistisches Institut (Hrsg.) Polizeiliche Kriminalstatistik 2004 - Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden, 222-230
- Bundeskriminalamt (2005) Daten zur Rauschgiftkriminalität 2005 in Deutschland. Bundeskriminalamt, Wiesbaden

Bühringer G, Künzel J, Spies G (1995) Methadon-Expertise – Expertise zum Einsatz von Methadon bei der Behandlung von Drogenabhängigen in Deutschland. NOMOS Verlagsgesellschaft, Baden-Baden

Cain H (1981) Granulome und Granulomatosen. Pathologe. 2:65-71

Cherubin CE, Sapira JD (1993). The medical complications of drug addiction and the medical assessment of the intravenous drug user. 25 years later. Ann Intern Med. 119(10):1017-1028

Choo QL, Richman KH, Han JH, Berger K, Lee C, Dong C, Gallegos C, Coit D, Medina-Selby A, Barr PJ, Weiner AJ, Bradley DW, Kuo G, Houghton M. (1991) Genetic organisation and diversity of the hepatitis C virus. Proc Natl Acad Sci USA. 88: 2451-2455

Cottier, H. (1980) Pathogenese. Ein Handbuch für ärztliche Fortbildung. Springer Verlag Bd. 2:1269-1271

Darke S, Hall W (1997) The distribution of naloxone to heroin users. Addiction. 92(9):1195-1199

Deer WA, Howie RA, Zussman J (1992) An introduction to the rock forming minerals. Prentice Hall, Harlow

Degkwitz P, Krausz M, Verthein U (1999) Biographische Belastungen bei Hamburger Drogenabhängigen im Vergleich zu ihren Altersgenossen. In: Krausz M, Raschke P (Hrsg) Drogen in der Metropole. Lambertus, Freiburg, 149-163

Doerr, W., Seifert, G., Uehlinger, E.(1983) Pathologie der Lunge. Springer Verlag Bd. 1, 4-51. Bd. 2:650-656, 747-749

Drummer O (2004) Postmortem toxicology of drugs of abuse. *Forensic Sci Int.*
142:101-113

EASL International Consensus Conference on hepatitis C. (1990) Consensus
Statement. *J Hepatol.* 30: 956-961

EBDD (2006) Stand der Drogenproblematik in Europa. Jahresbericht 2006.
Europäische Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht, Lissabon

EBDD (2008) Stand der Drogenproblematik in Europa – Jahresbericht 2008.
Drogenbedingte Infektionskrankheiten und drogenbedingte Todesfälle.
European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction, Lissabon.

EMCDDA (2005) Bericht 2005 des nationalen REITOX Knotenpunkts an die EBDD –
Deutschland - Neue Entwicklungen, Trends und Hintergrundinformationen zu
Schwerpunktthemen - Drogensituation 2004. European Monitoring Centre for
Drugs and Drug Addiction, München Köln Hamm

EMCDDA (2007) Bericht 2007 des nationalen REITOX Knotenpunkts an die EBDD –
Deutschland – Neue Entwicklungen, Trends und Hintergrundinformationen zu
Schwerpunktthemen – Drogensituation 2006/2007. European Monitoring
Centre for Drugs and Drug Addication, Münschen Köln Hamm

Friberg TR, Gragoudas ES, Regan CDJ (1979). Talc emboli and macular
ischemia in intravenous drug abuse. *Arch. Ophthalmol.* 97(6):1089-
1091

Ganesan, S., Felo, J., Saldana, M., Kalasinsky, V. F., Lewin-Smith, M. R.,
Tomashefski, J. F. (2003). Embolized crospovidone (poly[N-vinyl-2-
pyrrolidone]) in the lungs of intravenous drug users. *Mod Pathol.*
16(4): 286-292

GOÄ (1996) Gebührenordnung für Ärzte Ziffer 4310 bis 4409

Gölz J (2006) HCV bei IDU: Therapeutischer Nihilismus ist nicht gerechtfertigt.
Suchtmedizin in Forschung und Praxis. 8(2):77

Haumann R (2004) Untersuchung von Qualitätsmerkmalen der ambulanten
Methadonsubstitution in allgemeinmedizinischen Praxen im Bereich
Südwestfalen vor dem Hintergrund der historischen Entwicklung. Med.
Dissertation. Lehrbereich für Allgemeinmedizin, Eberhard-Karls-Universität,
Tübingen

Havemann U, Kuschinsky K (1982) Neurochemical aspects of opioid-induced
„catatonia“. Neurochem Int. 4:199-215

Heckmann W, Püschel K, Schmoldt A, Schneider V, Schulz-Schaeffer W, Soellner R,
Zenker Ch, Zenker J (1993) Drogennot- und -todesfälle. Eine differentielle
Untersuchung der Prävalenz und Ätiologie der
Drogenmortalität: Drogentodesfälle in Berlin, Bremen, Hamburg,
Drogennotfälle in Bremen und Hamburg. In: Bundesministerium für
Gesundheit (Hrsg) Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit,
Band 28. NOMOS Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, Baden Baden

Heinemann A, Andresen H, Raschke P (2005) Methadonassoziierte Mortalität von
Opiatkonsumenten in Hamburg 1990 - 2001. Suchtmed 7(1):27-32

Heinemann A, Helt M, Andresen H, Püschel K (2007) Rauschgiftmortalität rückläufig.
Hamburger Ärzteblatt. 11:38

Heinemann A, Püschel K (1999) Drogenkonsum und Infektionen im Strafvollzug. In:
Krausz M, Raschke P (Hrsg) Drogen in der Metropole. Lambertus, Freiburg,
77-93

HE LF, Alling D, Popkin T, Shapiro M, Alter HJ, Purchell RH. (1987) Determining the size of non-A, non-B hepatitis virus by filtration. *J Infect Diss.* 156:636-640

Helt M(2007) Datenbanken des Institutes für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Heng, MC, Feinberg M, Haberfelde G (1989) Erythematous cutaneous nodules caused by adulterated cocaine. *J Am Acad Dermatol.* 21:570-572

Herold G (2006) Akute / Chronische Virushepatitis (Spezieller Teil). In: Herold G (Hrsg) *Innere Medizin.* Gerd Herold, Köln, 458-469

Janeway CA and Travers P (1995) *Immunologie.* 2. ed, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.

Jäger GE (1950) Experimentelle Untersuchungen über Entstehung von Talkumgranulomen in der Bauchhöhle. *Med. Diss. Münster*

Jeckeln E (1962) Über gewebliche Äußerungen des Säuglingsorganismus nach wiederholtem Peristongaben. *Virchows Arch.* 322:529-562

Jones BS, Brancaccio FA, Rodriguez GA (2002) Dyspnea and bilateral interstitial pulmonary infiltrates in an intravenous drug user. *BUMC Proceedings.* 15:430-432

Johnston WH, Waisman J (1971) Pulmonary cornstarch granulomas in a drug user. *Arch Path.* 92:196

Klotzbach H, Andresen H (2005) Illegale Suchtmittel. In: Deutsche Hauptstelle für Suchtfragen e.V., Hamm (Hrsg) *Jahrbuch Sucht 2005.* Neuland, Geesthacht. 160-174

-
- Kraus B. (1980) Mehrkernige Riesenzellen in Granulomen. Verh Dtsch Ges Path. 64:103-125
- Krempien B, Bommer J (1980) Fremdkörpergranulome in Leber, Milz und Lungen – eine Komplikation der Langzeithämodialyse durch Weichmacher. Verh Dtsch Ges Path. 64:282-286
- Kreutel M. (1988) Die Opiumsucht. Quellen und Studien zur Geschichte der Phramazie. R. Schmitz (Hrsg.). Band 41. Deutscher Apotheker Verlag, Stuttgart.
- Kuschinsky K (1988) Konditionierung und Drogenabhängigkeit. In: Arnold W, Möller MR, Poser WE (Hrsg.) Suchtkrankheiten – Diagnose, Therapie und analytischer Nachweis. Springer, Berlin Heidelberg New York Paris Tokyo. 206-212
- Lahmer Kristin (2006) Vergleich von Opiatkonzentrationen in den Haaren bei Hamburger Drogentodesfällen von 1990-1992 mit denen von 2000-2002. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Laufs R, Polywka S, Feucht HH, Ebeling M, Iske L, Friedrich K, Oehler G, Keitel M, Nolte H, Thiele B (1994) Was bedeutet der Befund "HCVAntikörper positiv"? Deutsches Ärzteblatt 91(5):B-238-B-249
- Linder Mirko (2007) Selektion und Charakterisierung von HIV-1 V3-spezifischen Antikörperfragmenten. Med. Dissertation. Universität Hamburg
- Liu YC, Tomashefski J, McMahon JT, Petrelli M (1991) Mineral-associated hepatic injury: A report of seven cases with X-ray microanalysis. Hum. Pathol. 22(11):1120-1127
- Loosen W (2007) Heroin auf Rezept? Hamburger Ärzteblatt 61(1):34-35

-
- Lüth R (1989) HIV-Antikörperprävalenz, Infektionsmodus und Risikofaktoren i.v.-Drogenabhängiger im Hamburger Strafvollzug. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- MacLeod D, Kane B, Kidney D, Murphy J, O'Brian DS, Jackson F, Mulvihill B, Mllcahy F, Clancy L, Prichard JS (1993) A clinico-pathological study of 79 bronchoscopies in HIV-positive patients. *Irish Medical Journal*. 86(5):167-169
- Mahfoud B (2003) Rauschgifttodesfälle in Hamburg 1990 - 2000 unter besonderer Berücksichtigung pathomorphologischer Befunde der Endokarditis. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Maloney CM (2002) Talc retinopathy. How history can aid diagnosis. *Optometry*. 13(12):34-36
- Myllärniemi H, Frieland M (1966) Characteristics and sequelae of paregoric abuse. *Ann Intern Med*. 65:1019-1030
- Murphy D, Willems B, Delage G (1994) Use of the 5' non coding region for genotyping hepatitis C Virus. *J Infect*. 169:473-475
- Mußhoff F, Sachs H, Thieme D, Tourneur D, Madea B (2004) Haaranalytik - Eine Einführung. In: Madea B, Mußhoff F (Hrsg) Haaranalytik. Deutscher Ärzte-Verlag, Köln
- Nan, D. N., Fernández-Ayala, M., Iglesias, L., García-Palomo, D., Parra, J. A., Farinas M. C. (2000). Talc granulomatosis. A differential diagnosis of interstitial lung disease in HIV patients. *CHEST*, 118:258-260

Nimsch M (1994) Im Rausch der Zeit – 1200 Jahre Drogen in Frankfurt am Main.

Müller (Hrsg.). Frankfurt am Main.

Oehmichen M, Staak M (1988) Der Tod des Drogenkonsumenten: Geschehensablauf, Häufigkeit sowie Nachweisbarkeit und Prognose. In: Staak M (Hrsg) Betäubungsmittelmisbrauch. Springer, Berlin Heidelberg New York London Tokyo. 8-23

Ohlig R (1995) Opium. In Meyers-Lexikonredaktion (Hrsg) Meyers großes Taschenlexikon, Band 16. B.I.-Taschenbuchverlag, Mannheim Leipzig Wien Zürich. 247

Oubeid M, Bickel JT, Ingram EA, Scott GC (1990) Pulmonary talc granulomatosis in a cocaine sniffer. Chest, 98:237-239

Padley SP, Adler BD, Staples CA, Miller RR, Müller NL (1993) Pulmonary talcosis: CT findings in three cases. Radiology.186(1):125-127

Pfab R, Zilker T (1999) Drogennotfälle mit Opiaten. Der Internist 40(6):611-616

Plaut G, Ramloch-Sohl M (1987) Zur Infektionsprophylaxe der AIDS-Erkrankungen bei intravenös Drogenabhängigen durch Vergabe von sterilem Infektionsbesteck. Suchgefahren. 33:281-285

Puro HE, Wolf PL, Skergandas J, Vasquez J (1966) Experimental production of human “blue velvet” and “red devil” lesions. J Am Med Ass. 197:1100-1102

Püschel K (1982) Zum morphologischen Nachweis des intravenösen Drogenkonsums. In: Wolfgang Arnold, Klaus Püschel (Hrsg.) Entwicklung und Fortschritte der forensischen Chemie. Verlag Dr. Dieter Helm. 256-262

Püschel K, Heinemann A (1999) Drogen in der Metropole. Michael Krausz, Peter Raschke (Hrsg.), Lambertus-Verlag. 78-79

Püschel K. (1986) Fremdkörpergranulome nach i.v. Drogenapplikation. Ber Path. Springer Verlag. 102:400-4001

Püschel K, Schmoldt A (1992) Drogentodesfälle. In: Berg S (Hrsg) Unerwartete Todesfälle in Klinik und Praxis. Springer, Berlin Heidelberg, 124-134

Püschel K, Püschel V, Andresen H, Heinemann A (2003) Aktuelle Analyse zu rechtsmedizinischen Aspekten des Drogenproblems in Hamburg. Hamburger Ärzteblatt 57(5):238

Püschel K, Bierhenke N, Püschel V, Andresen H, Heinemann A (2005) Rauschgiftmortalität in Hamburg weiter rückläufig. Hamburger Ärzteblatt 59(10):470

Püschl M, Schlömer H (1999) Von der Abschreckungspädagogik zur Förderung von Risikokompetenz - die Entwicklung der Suchtprävention am Beispiel Hamburgs. In: Krausz M, Raschke P (Hrsg) Drogen in der Metropole. Lambertus, Freiburg.179-192

Reittner, W (2002) Talkose der Lunge: Zufallsbefund bei einer 34-jährigen drogenabhängigen Patientin mit florider Tuberkulose. RöFo. 174:112-113

Renz-Polster H, Krautzig S, Braun J. (2004) Basislehrbuch Innere Medizin. Urban und Fischer Verlag München Jena

Rhodes RE, Chiles C, Vick WW (1991) Talc granulomatosis presenting as spontaneous pneumothorax. South Med J. 84(7):929-930

Roberts WC (2002) Pulmonary talc granulomas, pulmonary fibrosis, and pulmonary hypertension resulting from intravenous injection of talc-containing drugs intended for oral use. BUMC Proceedings, 15:260-261

Schmidbauer W, Scheidt J (1984) Handbuch der Rauschdrogen. Fischer-Verlag, Frankfurt am Main, 310

Schmidt RA, Glenny RW, Godwin JD, Hampson NB, Cantino ME, Reichenbach DD (1991) Panlobular emphysema in young intravenous ritalin abusers. Am. Rev. Respir. Dis., 143(3):649-656

Schoof Waltraut (1985) Experimentelle Untersuchungen über Entstehung von Talkumgranulomen auf hämatogenem Weg in der Lunge. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin. Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Schubert GE, Reifferscheid P, Flach A (1972) Mikroembolien von Fremdmaterial nach Angiographien und intravenösen Infusionen. Dtsch Med Wschr. 97:1745-1748

Schulz-Schaeffer W, Elwers E, Schmoldt A (1993) Undetected drug addict fatalities. Forensic Sci Int. 62:157-159

Sharma, M. C., Ho, A. C. (1999). Macular fibrosis associated with talc retinopathy. Am J Ophthalmol. 128(4):517-519

Siebens SG (2001) Der Drogennotfall. Med. Dissertation. Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Simon R (2005) Analyse der Länderkurzberichte zum Umfang substanzbezogener Störungen und zur Betreuungssituation 2004. DBDD, München.

Stark K, Herrmann U, Ehrhardt S, Bienzle U (2005) A syringe exchange programme in prison as prevention strategy against HIV infection and hepatitis B and C in Berlin, Germany. *Epidemiology and Infection* 134(4):814-819.

Strang J, Powis B, Best D, Vingoe L, Griffiths P, Taylor C, Welch S, Gossop M (1999) Preventing opiate overdose fatalities with take-home naloxone: pre-launch study of possible impact and acceptability. *Addiction* 94(2):199-204

V. Bülow A, Kirsche M. (1991) Wirkung von Opiaten. In: v. Bülow A, Heidhaus H, Kirsche M, Kröger S (Hrsg.) *Methadon*. Profil Verlag GmbH, München, 29-43

Van Den Berg C, Smit C, Van Brussel G, Coutinho R und Prins M (2007) Full participation in harm-reduction programmes is associated with decreased risk for human immunodeficiency virus and hepatitis C virus: evidence from the Amsterdam Cohort Studies among drug users, *Addiction* 102:1454-1462

Ward S, Heyneman LE, Reittner P, Kazerooni EA, Godwin JD, Müller NL (2000) Talcosis associated with IV abuse of oral medications: CT Findings. *Am J Roentgenol.* 174(3):789-793

Weigl M (2004) Gesundheitsgefahren durch intravenöse Applikation von Talkum. Österreichisches Bundesinstitut für Gesundheitswesen. ÖBIG, Wien.

WHO (1993) *Programme on Substance Abuse*. WHO, Geneva

Woywodt A, Schneider W, Goebel U, Luft FC (2000) Hypercalcemia due to talc granulomatosis. *CHEST* 117:1195-1196

Zeuzem S, Teuber G, Lee JH, Ruster B, Roth WK (1996) Risk factors for the transmission of hepatitis C *J Hepatol* 24: 3-10

8 Bisherige Publikation

- Heinemann A, Helt M, Andresen H, Püschel K (2007) Rauschgiftmortalität rückläufig. Hamburger Ärzteblatt 11/07 S.38 (2007)

10 Danksagung

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. med. Klaus Püschel, Direktor des Instituts für Rechtsmedizin der Universität Hamburg, für die Überlassung des Themas, die zur Verfügungstellung sämtlicher Akten, die Hilfestellung bei Problemlösungen und die Unterstützung während der gesamten Arbeitszeit.

Des Weiteren gilt mein Dank Herrn Dr. med. Axel Heinemann, Institut für Rechtsmedizin, der mir als Betreuer in fachlichen und organisatorischen Fragen eine große Hilfe war.

Herr Prof. Dr. rer. nat. Hans-Peter Beck-Bornholdt trug mit seinen „Doktorandenseminaren“ erheblich zur Lösung von formalen und statistischen Problemen dieser Arbeit bei. Ebenfalls bin ich ihm für seine vielen Tipps dankbar, die eine enorme Erleichterung bei der Herstellung dieser Arbeit waren.

Außerdem möchte ich mich auch ganz besonders bei Frau Dr. rer. nat. Hilke Andresen, Institut für Rechtsmedizin, bedanken, die mir über ihr Fachgebiet hinaus jederzeit mit Rat und Tat zur Verfügung stand.

Durch die Zusammenarbeit mit Frau Sagert-Dehn vom Rauschgiftdezernat wurden die Rauschgiftstudien in den Untersuchungsjahren durchgeführt. Dafür bedanke ich mich recht herzlich.

Frau Kornappel verhalf mir bei der Herstellung der histologischen Präparate. Dafür möchte ich mich bei ihr ganz besonders bedanken.

11 EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht bei einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

.....
Matthias Helt