



Klinik und Poliklinik für Urologie des Klinikums rechts der Isar der  
Technischen Universität München  
(Direktor: Prof. Dr. Jürgen Gschwend)

**Prävalenz der erektilen Dysfunktion 45-jähriger  
heterosexueller Männer in Assoziation mit Lifestyle  
Risikofaktoren und Komorbiditäten**

**Jacqueline Hallanzy**

---

Vollständiger Abdruck der von der Fakultät für Medizin der Technischen Universität München zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Medizin genehmigten Dissertation.

Vorsitzende/-r: Prof. Dr. Jürgen Schlegel

Prüfende/-r der Dissertation:

1. apl. Prof. Dr. Kathleen Herkommer
2. apl. Prof. Dr. Frank-Michael Köhn

Die Dissertation wurde am 02.09.2019 bei der Technischen Universität München eingereicht und durch die Fakultät für Medizin am 11.02.2020 angenommen.

# Inhaltsverzeichnis

<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>II</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>III</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>IV</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>V</b>
<b>1 EINLEITUNG</b> .....	<b>6</b>
1.1    Klassifikation der erektilen Dysfunktion.....	7
1.2    Epidemiologie der erektilen Dysfunktion .....	8
1.3    Erfassungsinstrumente der erektilen Dysfunktion.....	10
1.4    Physiologie und Pathophysiologie der Erektion .....	11
1.5    Risikofaktoren der erektilen Dysfunktion.....	14
1.6    Prävalenz der Risikofaktoren für eine erektile Dysfunktion.....	17
1.7    Fragestellung .....	18
<b>2 MATERIAL UND METHODIK</b> .....	<b>20</b>
2.1    German Male Sex-Study.....	20
2.2    Einschlusskriterien .....	21
2.3    Erfassung der Erektionsfunktion .....	21
2.4    Lifestyle Risikofaktoren .....	23
2.5    Komorbiditäten .....	26
2.6    Basisrisiko .....	30
2.7    Statistik.....	30
<b>3 ERGEBNISSE</b> .....	<b>32</b>
3.1    Probandenkollektiv .....	32
3.2    Prävalenz der erektilen Dysfunktion.....	34
3.3    Einfluss der Risikofaktoren auf Prävalenz und Schweregrade der erektilen Dysfunktion...	36
3.4    Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von der Anzahl der Risikofaktoren ...	40
<b>4 DISKUSSION</b> .....	<b>43</b>
<b>5 ZUSAMMENFASSUNG</b> .....	<b>58</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>61</b>
<b>WISSENSCHAFTLICHER BEITRAG</b> .....	<b>68</b>
5.1    Kongressbeiträge: .....	68
5.2    Publikation:.....	69
5.3    Auszeichnung:.....	69
<b>DANKSAGUNG</b> .....	<b>70</b>

## Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b> Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade (in %) im gesamten Kollektiv .....	34
<b>Abbildung 2:</b> Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade (in %) in der Untergruppe "gesunder" Männer.....	35
<b>Abbildung 3:</b> Verteilung der Schweregrade der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem Vorliegen der Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten.....	37
<b>Abbildung 4:</b> Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade nach Anzahl der Lifestyle Risikofaktoren .....	40
<b>Abbildung 5:</b> Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade nach Anzahl der Komorbiditäten .....	41
<b>Abbildung 6:</b> Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Schweregrade nach Anzahl der Risikofaktoren; Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten .....	42

## **Tabellenverzeichnis**

<b>Tabelle 1:</b> Pathophysiologische Ursachen der ED .....	12
<b>Tabelle 2:</b> Einteilung der erektilen Dysfunktion nach Schweregraden mittels IIEF-EF-Score .....	23
<b>Tabelle 3:</b> Klassifikation des BMI nach Grenzwerten der Weltgesundheitsorganisation .....	24
<b>Tabelle 4:</b> Internationaler Prostata Symptomen Score .....	29
<b>Tabelle 5:</b> Verteilung der Risikofaktoren innerhalb der Studienpopulation .....	33
<b>Tabelle 6:</b> Einfache logistische Regressionsanalyse von der Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem Vorliegen der Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten .....	38
<b>Tabelle 7:</b> Multiple logistische Regressionsanalyse der Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem simultanen Vorliegen der Risikofaktoren .....	39

## Abkürzungsverzeichnis

BMI	Body-Mass-Index
DMS	Diagnostic and statistical manual of mental disorders
ED	Erectile Dysfunktion
GMS-Study	German Male Sex-Study
ICD	International Classification of Diseases
IIEF	International Index of Erectile Function
IIEF-EF	Domäne zur Erektionsfunktion (Erectile Function) des IIEF
IPSS	Internationaler Prostata Symptomen Score
KI	Konfidenzintervall
LUTS	Lower Urinary Tract Symptoms (Symptome des unteren Harntrakts)
OR	Odds Ratio
PROBASE	Risk-adapted prostate cancer early detection study based on a baseline PSA value in young men – a prospective multicenter randomized trial
PSA	Prostata-spezifisches Antigen
SF12	Short-Form 12 Health Survey
TU	Tailenumfang
WC	Waist circumference
WHO	World Health Organization

## 1 Einleitung

Die erektile Dysfunktion (ED) stellt eine bedeutende männliche Sexualstörung dar, die sich negativ auf die Lebensqualität der betroffenen Männer sowie deren Partnerschaft auswirken kann (Jonler et al., 1995). Im Rahmen der „National Institutes of Health Consensus Conference“ von 1992 wurde die ED als persistierende oder wiederkehrende Unfähigkeit definiert, eine für einen befriedigenden Geschlechtsverkehr ausreichende Erektion zu erreichen oder aufrechtzuhalten (NIH-Consensus, 1993). Diese Definition ist seither international anerkannt und wird umfassend verwendet. Die deutsche Leitlinie zur Diagnostik und Therapie der ED bezieht zusätzlich den Aspekt der Dauer der Störung für mindestens 6 Monate in ihre Definition mit ein (Haensch et al., 2018).

Zu den sexuellen Funktionsstörungen zählen neben der ED auch ein Mangel oder Verlust von sexuellem Verlangen, die sexuelle Aversion und mangelnde sexuelle Befriedigung, Orgasmusstörungen, Ejaculatio praecox, nichtorganische Dyspareunie und das gesteigerte sexuelle Verlangen (ICD-10-GM, 2018). Zu vielen Funktionsstörungen liegen nur begrenzte Untersuchungen vor. Die berichteten Prävalenzen für einen Verlust von sexuellem Verlangen, Orgasmusstörungen oder Dyspareunie liegen zwischen 8% und 25%. Die Prävalenz des vorzeitigen Samenergusses liegt bei bis zu 30%. Der Großteil der Studien untersucht das Vorliegen der ED oder der Ejaculatio praecox. (McCabe et al., 2016)

Die wissenschaftliche und öffentliche Thematisierung der ED hat seit der Zulassung des Phosphodiesterase-Inhibitors Sildenafil 1998 als einfache und effektive Therapiemöglichkeit deutlich zugenommen (Boolell et al., 1996). Die Prävalenz der ED wurde erstmals vor 20 Jahren in einem großen deutschen Kollektiv erhoben und lag bei 19,2% (Braun et al., 2000b). Aktuellere Erhebungen an deutschen Kollektiven zeigten höhere Gesamtprävalenzen der ED von durchschnittlich 40,1% bzw. 48,0% (Englert et al., 2007; May et al., 2007).

Die Zahl der von einer ED betroffenen Männer wird Hochrechnungen zufolge weltweit bis 2025 voraussichtlich bei 322 Millionen liegen (Ayta et al., 1999). Braun et al. prognostizierten für Deutschland bis zum Jahr 2030 eine Anzahl von 5,7 Millionen Männern, die an einer ED leiden (Braun et al., 2000a). Aufgrund der hohen

Prävalenzen der ED ist das gesellschaftliche und wirtschaftliche Interesse an Untersuchungen zur ED hoch.

### 1.1 Klassifikation der erektilen Dysfunktion

Zur einheitlichen Klassifikation von medizinischen Krankheitsbildern besteht eine internationale Systematik: „International Classification of Diseases“ (ICD-10-GM, 2018). Diese besteht aus 22 Kapitel, denen ein Code als Diagnoseschlüssel zugeordnet ist. In der 10. Version dieser Klassifikation wird die ED nach psychogenem oder organischem Ursprung in zwei Kapiteln behandelt:

- Kapitel 14: Krankheiten des Urogenitalsystems
  - Krankheiten der männlichen Genitalorgane
    - Sonstige Krankheiten des Penis
      - Impotenz organischen Ursprungs (N.48.4)
- Kapitel 5: Psychische und Verhaltensstörungen
  - Verhaltensauffälligkeiten mit körperlichen Störungen und Faktoren
    - Sexuelle Funktionsstörungen, nicht verursacht durch eine organische Störung oder Krankheit
      - das Versagen genitaler Reaktionen (F.52.2): Entspricht der ED beim Mann bzw. der mangelnden oder fehlenden vaginalen Lubrikation bei der Frau

Als weltweit größte Vereinigung des Fachgebietes Psychiatrie gibt die amerikanische psychiatrische Gesellschaft (American Psychiatric Association (APA)) ebenfalls Diagnosekriterien für die ED als psychische Erkrankung heraus. Die Kriterien werden in der aktuell fünften Version des „diagnostic and statistical manual of mental disorders“ (DMS-V) behandelt (APA, 2013). Bezüglich der ED-Symptomatik wird zum einen zwischen lebenslang versus erworben und generalisiert versus situativ unterschieden, zum anderen werden bezogen auf den Leidensdruck drei Schweregrade (mild, moderat und schwer) unterschieden. Für die Definition der ED müssen außerdem folgende Kriterien erfüllt sein:

A: Andauernde oder wiederkehrende Symptomatik über einen Zeitraum von 6 Monaten oder bei mindestens 75% der sexuellen Kontakte

B: Die Symptomatik verursacht in klinisch bedeutsamer Weise Leiden oder Beeinträchtigungen

C: Die Symptomatik ist auf keine nicht-psychiatrische Ursache zurückzuführen, nicht partnerschaftsbezogen und nicht durch Stressoren verursacht

D: Die Symptomatik ist keine Nebenwirkung einer medikamentösen Therapie oder durch eine andere Krankheit verursacht

### 1.2 Epidemiologie der erektilen Dysfunktion

Mit dem 1948 veröffentlichten Kinsey Report des amerikanischen Sexualforschers Alfred C. Kinsey wurde erstmals das zuvor tabuisierte Thema des menschlichen Sexualverhaltens wissenschaftlich erforscht. Über einen Zeitraum von 9 Jahren erfasste er in einem persönlichen Interview von knapp 6300 männlichen kaukasischen Amerikanern verschiedene Aspekte des Sexualverhaltens in der Adoleszenz und im Erwachsenenalter wie beispielsweise homosexuelle Kontakte, Masturbation, Häufigkeit von Orgasmen und Frequenz und Dauer des Geschlechtsverkehrs. Seine Analysen zur ED ergaben, dass bei unter 30-jährigen die Prävalenz unter 1% lag, bei 30 – 45-jährigen unter 3% und bis zum 60. Lebensjahr bei 6,7% mit einem deutlichen Anstieg auf 27% bei 70-jährigen und auf 75% bei 80-jährigen Männern. (Kinsey et al., 2003)

Knapp 40 Jahre später folgte zwischen 1987 und 1989 im Rahmen der „Massachusetts Male Aging Study“ die erste groß angelegte amerikanische Studie zur Erfassung des Zusammenhangs zwischen Alter und Gesundheit bei Männern. In dieser Studie wurde unter anderem das Vorliegen der ED in Assoziation mit zahlreichen medizinischen und soziodemographischen Faktoren an 40- bis 70-jährigen Männern untersucht. Die Teilnehmer wurden in ihren Wohnhäusern befragt und untersucht und gaben anschließend in einem Fragebogen Auskunft über ihr Sexualverhalten. Die ED wurde mittels einer einzelnen Frage erhoben, in der evaluiert wurde, wie häufig sie eine für den Geschlechtsverkehr zufriedenstellende Erektion erreichen und aufrechterhalten konnten. Vier Antwortmöglichkeiten von „niemals“ bis „immer fähig“ legten den Schweregrad der ED fest. In dieser Erhebung lag die Gesamtprävalenz der ED bei 52%. 10% der Männer gaben zum Zeitpunkt der Befragung an, niemals eine zufriedenstellende Erektion zu erreichen. (Feldman et al., 1994; Johannes et al., 2000)

Die erste umfassende Untersuchung zur Epidemiologie der ED an einem deutschen Kollektiv wurde 1998 im Kölner Raum an 8.000 Männern im Alter von 30 bis 80 Jahren vorgenommen. Zur Erfassung der ED wurde ein Fragebogen entwickelt, der Kölner Erfassungsbogen zur Erektile Dysfunktion (Braun et al., 1998). Insgesamt lag die ED-

## Einleitung

Prävalenz bei 19,2% und es bestand ein deutlicher altersabhängiger Anstieg von 2,3% (bei 30- bis 39-jährigen) auf 53,4% (bei 70- bis 80-jährigen), wobei verschiedene Schweregrade der ED nicht untersucht wurden. (Braun et al., 2000b)

Im Jahr 2002 wurde im Rahmen der Berliner Männerstudie eine weitere epidemiologische Querschnittsstudie zur ED an 6.000 Männern zwischen 40 und 79 Jahren durchgeführt. Fünf verschiedene Erfassungsmethoden der ED mit unterschiedlichen Definitionen ergaben eine Varianz der altersadjustierten ED-Prävalenzen zwischen 18% und 48%. Die ED-Prävalenzen waren am niedrigsten, wenn ein zum Zeitpunkt der Erfassung bestehender Leidensdruck wegen der ED mit in die Definition eingeschlossen wurde. Die Autoren diskutierten, dass der Leidensdruck ein wichtiges Kriterium für die Notwendigkeit der Therapie einer ED darstellt. Viele Männer mit Symptomen einer ED leiden nicht darunter, weshalb nicht bei jeder ED ein Therapiebedarf besteht. (Englert et al., 2007)

2005 fand eine Erhebung der ED-Prävalenz an einem Cottbusser Kollektiv statt. Die mittels eines validierten Fragebogens erfassten ED-Prävalenzen lagen zwischen 19,6% bei 18- bis 29-jährigen und 88,7% bei 70- bis 79-jährigen Männern. 75,9% der Männer mit ED glaubten, dass effektive Behandlungsmöglichkeiten der ED existieren, nur 61,6% der Männer mit ED würden einer Therapie zustimmen. Die Autoren diskutierten in diesem Zusammenhang eine unzureichende Aufklärung in der Gesellschaft zur Behandlung einer ED. (May et al., 2007)

Untersuchungen zur ED-Prävalenz in acht verschiedenen Ländern mittels standardisiertem Fragebogen zeigten Differenzen zwischen den Vereinigten Staaten von Amerika (22%), Südamerika (14%) und europäischen Ländern (10-13%) (Rosen et al., 2004). Ein direkter Vergleich von fünf Studien in den Niederlanden, Deutschland und Belgien (an Kollektiven gleichen Alters zwischen 18 und 80 Jahren) mit verschiedenen Erfassungsmethoden der ED zeigte eine Varianz der ED-Prävalenzen je nach verwendetem Fragebogen zwischen 10,4% und 27,2% (De Boer et al., 2004).

### 1.3 Erfassungsinstrumente der erektilen Dysfunktion

Studien zur ED zeigen eine große Heterogenität der Studiendesigns, im Alter der untersuchten Studienpopulation und in der Art der Evaluation der ED. Dies erschwert den Vergleich zwischen Studienergebnissen, sodass die Entwicklung der ED in den vergangenen Jahren nur eingeschränkt nachvollzogen werden kann.

Deutliche Unterschiede lagen in der Erfragung der Dauer der ED-Symptome, der Ermittlung der Schweregrade oder dem einhergehenden Leidensdruck. Die Berliner Männer-Studie zeigte erhebliche Differenzen je nach Berücksichtigung des Leidensdruckes. Der Vergleich zwischen einer Einzelfrage zur Selbsteinschätzung („Haben Sie Ihrer Meinung nach zur Zeit Erektionsstörungen?“ – Ja/Nein) und einer Definition mittels zweier objektiver Kriterien, 1.) Bestehende Symptome der ED über einen Zeitraum von 6 Monaten und 2.) Empfinden von „Leidensdruck wegen derzeitiger Erektionsstörungen“, ergab eine mit dem Alter steigende Diskrepanz der ED-Prävalenzen zwischen beiden Erhebungsmethoden. Die ED-Prävalenz anhand der Selbsteinschätzung lag durchweg höher (8,6% bei 40-49-Jährigen bis 50,6% bei 70-79-Jährigen) als die ED-Prävalenz anhand der objektivierten Kriterien (6,8% bis 25,5%). (Schäfer et al., 2003)

Ein international standardisiertes Mittel zur Erfassung der Erektionsfunktion ist der „International Index of Erectile Function“ (IIEF) (Rosen et al., 1997). Der multidimensionale Fragebogen wurde 1996 von Rosen et al. validiert und umfasst 15 Fragen zu verschiedenen Aspekten der männlichen Sexualfunktion, welche für den Zeitraum der vorangegangenen 4 Wochen erfragt werden. Die Fragen beziehen sich auf vaginalen Geschlechtsverkehr. Neben der Feststellung einer ED, ermöglicht der Fragebogen die Unterscheidung von vier Schweregraden. Der Fragebogen wurde in 32 Sprachen übersetzt und seine Verwendung wird in den europäischen Leitlinien beispielhaft für eine valide Erfassung der ED empfohlen. Die Kurzversion „Erectile Function Domain“ (EF-Domain) ermittelt explizit die Erektionsfunktion anhand von 6 Fragen und wird in wissenschaftlichen Studien häufig verwendet (Cappelleri et al., 1999). Neben der EF-Domain wurde eine weitere Kurzversion aus 5 Fragen des IIEF (IIEF-5, auch bekannt als „Sexual Health Inventory for Men“) veröffentlicht, die neben 4 Fragen des IIEF-EF eine zusätzliche Frage zur sexuellen Zufriedenheit einschließt und in klinischen Studien bevorzugt verwendet wird (Rosen et al., 1999). Beide Fragebögen ergeben valide Daten zur Prävalenz und zum Schweregrad der ED und unterscheiden sich kaum in ihren diagnostischen Ergebnissen (Rosen et al., 2002).

Eine weitere Erfassungsmethode der ED, der „Erection Hardness Score“ hat sich ebenfalls in klinischen Studien zur Einschätzung des Therapieerfolges bei bestehender ED bewährt (Claes et al., 2012; Montorsi, F. et al., 2006). Entsprechend dem Original bewerten die Männer in einer einfachen Frage die Härte ihrer Erektion mit einem Wert zwischen 0 und 4. Der Erection Hardness Scores wurden mit dem IIEF verglichen und ergab valide Ergebnisse sowohl für Prävalenz als auch Schweregrad einer ED (Mulhall et al., 2007).

### 1.4 Physiologie und Pathophysiologie der Erektion

Für eine für den Geschlechtsverkehr ausreichende Erektion ist ein komplexes Zusammenspiel von Nerven, Gefäßen und Gewebekompartimenten erforderlich. Die zentrale Verarbeitung taktiler, olfaktorischer, visueller und imaginativer Stimuli ist für die Initiation der Erektion von Bedeutung. Zentrale Transmitter und Hormone wie insbesondere Testosteron sind wichtige Mediatoren bei der Erektion und Entstehung von sexuellem Verlangen.

Erektionsphasen: Auf spinaler Ebene bewirken die parasympathischen Fasern der Nervici splanchnici pelvici im sacralen Rückenmark physiologischerweise die Freisetzung von Stickstoffmonoxid. Dies führt über eine Relaxation der glatten Muskulatur zu einer Dilatation der penilen Arterien (Füllungsphase). Hierdurch kommt es zu einem arteriellen Bluteinstrom in die Corpora Cavernosa und zur Aktivierung des veno-occlusiven Mechanismus. Die Volumenzunahme in den Schwellkörpern führt zu einem deutlichen Druckanstieg, wodurch die Venae emmissariae komprimiert werden und der venöse Abfluss sinkt (Tumeszenzphase). In der Rigiditätsphase der Erektion steigt durch Kontraktion des Musculus ischiocavernosus der Druck in den Schwellkörpern. In der anschließenden Detumeszenzphase kommt es durch verminderten arteriellen Einstrom zu einem Druckabbau und damit zu einem erleichterten venösen Abstrom.

Auf biochemischer Ebene ist der intrazelluläre Kalziumspiegel Voraussetzung für die Kontraktion der glatten Muskelzellen. Die Modulation der Kalziumfreisetzung findet über Phosphorylierungsprozesse statt. Über diesen Mechanismus wirkt unter anderem der Rho/Rho-Kinase-Signalweg. Vasodilatorische Agonisten wie das Stickstoffmonoxid bewirken eine Senkung des intrazellulären Kalziumspiegels. Das Stickstoffmonoxid aktiviert die Synthese des zyklischen Guanosinmonophosphats, was über weitere Zwischenschritte die Vasodilatation induziert. Für den Abbau des

## Einleitung

zyklischen Guanosinmonophosphats sind spezifische Phosphodiesterasen zuständig. Die pharmakologische Inhibition der Phosphodiesterasen wird in der Therapie zur Verbesserung der Erektion erfolgreich angewendet. (Gratzke et al., 2010)

Im Rahmen der erektilen Dysfunktion kann es auf verschiedenen Wegen zu einer Störung der Signalkaskade kommen: Die häufigsten organischen Ursachen einer ED resultieren aus vaskulären, neurogenen oder hormonellen Schäden, die durch verschiedene Erkrankungen hervorgerufen werden können. Darüber hinaus können anatomische, traumatologische und Medikamenten-induzierte Ursachen unterschieden werden. Psychogene Faktoren involvieren psychischen Stress, Performanceängste oder affektive Störungen. (Tabelle 1)

Gemäß der Leitlinie der „European Association of Urology“ wird die ED als organische, psychogene und gemischte Typen klassifiziert. Während zunächst davon ausgegangen worden ist, dass die ED aus einem primär psychogenen Ursprung oder altersphysiologisch entsteht, wandelte sich diese Sicht hin zu einer überwiegend organisch bedingten Erkrankung. Heute wird davon ausgegangen, dass es sich bei der Vielzahl der Fälle um gemischte Typen psychogener und organischer Ursachen handelt und eine strikte Trennung weder sinnvoll noch möglich ist. (Hatzimouratidis et al., 2018)

**Tabelle 1:** Pathophysiologische Ursachen der ED \*nach (Gratzke et al., 2010)

Ursache	Risikofaktor
Vaskulär	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kardiovaskuläre Erkrankung (arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit, periphere arterielle Verschlusskrankheit, etc.)</li><li>- Diabetes mellitus Typ 1 und 2</li><li>- Metabolisches Syndrom</li><li>- Hyperlipidämie</li><li>- Rauchen</li><li>- Bewegungsmangel</li><li>- Operationsbedingte Schäden (radikale Prostatektomie, Radiotherapie, etc.)</li></ul>

## Einleitung

Neurogen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Degenerative neurologische Erkrankungen (Multiple Sklerose, Morbus Parkinson etc.)</li><li>- Apoplex</li><li>- Tumore des zentralen Nervensystems</li><li>- Verletzungen des Rückenmarks</li><li>- Diabetes mellitus</li><li>- Polyneuropathie</li><li>- Chronische Niereninsuffizienz</li><li>- Operationsbedingte Schäden (radikale Prostatektomie, Radiotherapie, urethrale Strikturen, etc.)</li></ul>
Hormonell	<ul style="list-style-type: none"><li>- Hypogonadismus</li><li>- Diabetes mellitus</li><li>- Metabolisches Syndrom</li><li>- Hyperprolactinämie</li><li>- Hyper- und Hypothyreodismus</li><li>- Hyper- und Hypocortisolismus</li><li>- Multiple endokrine Erkrankungen</li></ul>
Psychogen	<ul style="list-style-type: none"><li>- Generalisiert (z.B. Libidoverlust, depressive Störung)</li><li>- Situativ (z.B. partnerschaftsbezogen oder durch Stressoren getriggert)</li></ul>
Gemischte pathophysiologische Ursache	<ul style="list-style-type: none"><li>- Chronische Systemerkrankungen</li><li>- Rheumatologische Erkrankungen</li><li>- Iatrogene Ursachen (z.B. transurethrale Prostatabiopsie)</li></ul>
Medikamenteninduziert	<ul style="list-style-type: none"><li>- Antihypertensiva</li><li>- Antidepressiva</li><li>- Antipsychotika</li><li>- Antiandrogene</li><li>- Freizeitdrogen (Alkohol, Heroin, Kokain, Marihuana, Methadon, synthetische Drogen, Anabolika, etc.)</li></ul>
Traumatisch	<ul style="list-style-type: none"><li>- Penile Fraktur</li><li>- Pelvine Fraktur</li></ul>

### 1.5 Risikofaktoren der erektilen Dysfunktion

Das Alter stellt gemäß epidemiologischen Studien den bedeutendsten Risikofaktor für eine ED dar (Braun et al., 2000b; Laumann et al., 1999; Selvin et al., 2007). Ein wichtiger Aspekt ist, dass die Gesundheit mit steigendem Alter abnimmt und viele Erkrankungen im Alter gehäuft auftreten, die ebenfalls einen negativen Einfluss auf die ED haben. Die Assoziation zwischen einer ED und Begleiterkrankungen ist häufig auf einen gemeinsamen pathologischen Mechanismus der organisch bedingten ED zurückzuführen. Kardiovaskuläre Erkrankungen und deren Risikofaktoren stehen in engem Zusammenhang mit der ED. Der pathologische Mechanismus liegt hierbei in der Minderperfusion durch arteriosklerotische Gefäßveränderungen sowie funktionellen und regulatorischen Schäden. (Gandaglia et al., 2014; Hackett et al., 2016; Vlachopoulos et al., 2015).

Die endotheliale Funktion nimmt unabhängig von der ED mit steigendem Alter ab, was zu einem verminderten Blutfluss in den Gefäßen führt (Celermajer et al., 1994). Relevante Risikofaktoren, die den Gefäßstatus neben dem Alter negativ beeinflussen, sind: Dyslipidämie, Hypertonie, Rauchen, Übergewicht und Bewegungsmangel (Bacon et al., 2006).

Penile Arterien haben einen sehr kleinen Durchmesser von 1 – 2 mm, kleiner als beispielsweise Koronararterien (3 – 4 mm). Eine Lumenverminderung durch Gefäßablagerungen wird aufgrund des Verhältnisses zum Durchmesser in penilen Arterien frühzeitig symptomatisch. (Vlachopoulos et al., 2015) Die ED und kardiovaskuläre Erkrankungen werden als zwei verschiedene Manifestationen derselben systemischen Krankheit beschrieben, wobei die ED mindestens 2-3 Jahre zuvor auftritt (Gandaglia et al., 2014; Montorsi, P. et al., 2006). Das Risiko bei 40 – 49-jährigen Männern mit einer ED innerhalb von 10 Jahren eine symptomatische koronare Gefäßerkrankung zu bekommen ist 50-fach erhöht (Hackett et al., 2016).

Hämodynamische Gefäßschäden können ebenfalls durch eine diabetogene Stoffwechsellage oder Hyperglykämien im Rahmen eines metabolischen Syndroms (bestehend aus einer Glukoseintoleranz, Insulinresistenz, Übergewicht, Dyslipidämie und Hypertonie) verursacht werden. Ischämische und toxische Neuropathien verursachen eine verminderte neuronale Produktion von Stickstoffmonoxid und bewirken eine verminderte Relaxation der Schwellkörper. Das viszerale Fett, dessen Anteil beim Diabetes mellitus (in Folgenden: Diabetes) und metabolischen Syndrom meist deutlich erhöht ist, schüttet zusätzlich inflammatorische Zytokine aus, die unter

anderem die Testosteronausschüttung in den Leydigzellen des Hodens stark inhibieren und somit zu einem Hypogonadismus führen können. (Malavige et al., 2009; Zitzmann et al., 2015) Die Messung des Taillenumfangs kann zur Abschätzung des Anteils des viszeralen Fettes herangezogen werden (Higgins et al., 1988; Lee et al., 2012).

Symptome des unteren Harntrakts (im englischen „Lower Urinary Tract Symptoms“ (LUTS)) sind ein weiteres mit der ED assoziiertes Krankheitsbild (Braun et al., 2003; Kirby et al., 2013). LUTS beschreiben subjektive Miktionsbeschwerden, welche obstruktive Blasenentleerungsstörungen sowie hyperaktive Blasenfunktionsstörungen einschließen. Bei Männern mit ED wurden in 72% auch LUTS festgestellt (Braun et al., 2003). Umgekehrt haben Männer mit LUTS ein doppelt so hohes Risiko für eine ED als Männer ohne LUTS. Eine positive Korrelation zwischen dem Schweregrad der LUTS und dem Schweregrad der ED sowie der Beeinträchtigung der Lebensqualität wurde festgestellt (Ponholzer et al., 2004). Pathophysiologische Zusammenhänge beider Erkrankungen werden diskutiert. Eine verminderte Stickstoffmonoxid-Ausschüttung wirkt sich in der glatten Muskulatur der Harnblase wie auch in den penilen Gefäßen durch eine verminderte Dilatation aus; eine Hochregulation des RhoA-/Rho-Kinase-Stoffwechsels schränkt die Kalzium-abhängige Relaxation der glatten Muskelzellen ein, wodurch eine hyperaktive Blase sowie eine ED und eine pelvine Atherosklerose begünstigt wird (Gacci et al., 2011).

Die psychische Komponente spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Erektionsfunktion. Die ED zieht häufig eine Kaskade von selbstverstärkenden Effekten mit Versagensängsten nach sich, die bei komorbiden Männern im Vergleich zu ansonsten Gesunden vermehrt eine Erwartungsangst vor sexuellen Kontakten erzeugt. Die bestehende somatische Grundlage wird durch Angst und Frustration verstärkt, was die Gesamtsituation weiter verschlechtert. (Zitzmann et al., 2015) Emotionale Probleme und Stress waren in einer amerikanischen Erhebung signifikante Prädiktoren für eine ED (Laumann et al., 1999). In einer österreichischen Studie konnte ein Zusammenhang zwischen einer ED und psychischem Stress gezeigt werden (Ponholzer et al., 2005).

Bei den psychogenen Ursachen der ED spielt die Depression eine wichtige Rolle (Shabsigh et al., 1998). Eine Depression ist mit dem Vorliegen verschiedener somatischer Erkrankungen wie Diabetes, LUTS und kardiovaskuläre Erkrankungen

assoziiert, wodurch die Sexualfunktion zusätzlich beeinträchtigt werden kann (Atlantis et al., 2011). In der Massachusetts Male Aging Study zeigte sich, dass depressive Symptome in allen Altersklassen vorlagen. In jeder Altersdekade war die ED positiv mit depressiven Symptomen korreliert. (Araujo et al., 1998) Der Zusammenhang zwischen einer ED und depressiven Symptomen konnte auch in europäischen Studien nachgewiesen werden (Akre et al., 2014; Suija et al., 2014). Eine Depression sowie auch antidepressive Medikamente wirken sich häufig negativ auf verschiedene Aspekte der Sexualfunktion aus, wodurch eine verminderte Libido, Orgasmusstörungen und eine ED auftreten können (Gratzke et al., 2010). Besonders selektive Serotonin-Reuptake-Inhibitoren zur Therapie einer Depression verursachen als häufige Nebenwirkung in 30 – 60% eine Beeinträchtigung der Sexualfunktion (Gregorian et al., 2002). Die ED kann insgesamt sowohl Symptom als auch Ursache einer depressiven Symptomatik sein. Ein systematischer Vergleich von mehreren Studien zum Zusammenhang zwischen einer ED und einer Depression ergab, dass Patienten mit einer Depression ein um 50 – 70% erhöhtes Risiko für sexuelle Dysfunktionen haben. Umgekehrt lag das Risiko, bei einer bestehenden sexuellen Dysfunktion eine Depression zu entwickeln, bei 130 – 210%. (Atlantis et al., 2012)

In einer Studienpopulation von Männern mit einer ED sowie einer milden Depression stellte sich die Behandlung der ED als effektives Mittel für die Remission bestehender depressiver Symptome heraus (Rosen et al., 2006). Zudem wirkt sich die ED-Behandlung positiv auf das Selbstvertrauen, die Zuversicht und Zufriedenheit in der sexuellen Partnerschaft aus (McCabe et al., 2014).

### 1.6 Prävalenz der Risikofaktoren für eine erektile Dysfunktion

Risikofaktoren für verschiedene systemische Erkrankungen begünstigen deren Entstehung und verschlechtern deren Verlauf. Schlechte Lebensgewohnheiten wie ungesunde Ernährung, körperliche Inaktivität und Übergewicht sind Risikofaktoren, die durch Lebensstiländerungen modifiziert werden können. Ein gesunder Lebensstil kann somit auch die Erektionsfunktion verbessern. (Glina et al., 2013) Die Zunahme von Übergewicht, die häufig aus schlechten Lebensgewohnheiten resultiert, ist weit verbreitet. Adipositas hat in Nordamerika bei über 20-jährigen Männern zwischen 1999 und 2004 von 27,5% auf 31,1% zugenommen, Übergewicht von 67,2% auf 70,8%. Schon 17,1% der Kinder zwischen 2 und 19 Jahren waren übergewichtig (Ogden et al., 2006). Bis zum Jahr 2030 werden vermutlich bis zu 90% der Amerikaner übergewichtig sein und davon über die Hälfte adipös (Wang et al., 2008).

In Deutschland hat die Prävalenz von Übergewicht und Adipositas insbesondere bei Männern zugenommen. In der 2012 veröffentlichten Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland waren 67% der Männer im Alter von 25 – 69 Jahren übergewichtig oder adipös. Der Anteil adipöser Männer stieg von 18,9% auf 23,3% zwischen 1990/92 und 2008/11 und war mit einem niedrigen sozioökonomischen Status assoziiert. (Mensink et al., 2013)

Neben Übergewicht und Adipositas sind auch weitere Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland weit verbreitet. In der deutschen Bevölkerung kommt nur etwa ein Fünftel der Empfehlung der Weltgesundheitsorganisation nach, sich mindestens 2,5 Stunden in der Woche in mäßig anstrengender Intensität zu bewegen. Der Anteil körperlich inaktiver Erwachsener hat dennoch im Vergleich zu den Vorjahren abgenommen. (Krug et al., 2013)

In der Analyse „Gesundheit in Deutschland aktuell 2010“ wurde eine repräsentative deutschsprachige Bevölkerung telefonisch zu ihrer Gesundheit befragt. Die Studie ergab, dass mehr als ein Viertel der befragten Männer zwischen 18 und 65 Jahren einen zu hohen Blutdruck und ein Fünftel eine Fettstoffwechselstörung hatte. Bei Männern ab 65 Jahren stieg der Anteil auf mehr als die Hälfte mit einem Bluthochdruck und etwa 40% mit erhöhten Blutfettwerten. Die Lebenszeitprävalenz von Diabetes (8,5%), koronaren Herzerkrankungen (9,9%), Asthma (7,9%) und Bluthochdruck (31,6%) hatte sich 2010 bei Männern im Vergleich zu 2003 signifikant erhöht. Der Anteil an Rauchern (33,9%) war im Vergleich zu den Vorjahren gesunken. Nur 50% der Männer kamen der Empfehlung der Deutschen Gesellschaft für Ernährung nach,

täglich Obst zu konsumieren, und nur 30% der Männer verzehrten täglich Gemüse. Die Prävalenz einer diagnostizierten Depression lag durchschnittlich bei 5,1% mit dem höchsten Anteil von 7,9% in der Altersgruppe der 45- bis 64-jährigen Männern. Die Prävalenz einer aktuellen psychischen Belastung lag in dieser Altersgruppe bei 8,4%. Die Depression tritt zudem häufig als Komorbidität somatischer Erkrankungen auf. Personen mit mindestens einer chronischen somatischen Erkrankung gaben mehr als doppelt so häufig eine diagnostizierte Depression an und erfüllten 2,5 bis 3-mal so häufig die Kriterien einer psychischen Belastung. (Robert-Koch-Institut, 2012)

Die Studienergebnisse zeigen, dass ein Trend hin zu einem vermehrt ungesunden Lebensstil und einer Zunahme von Krankheiten besteht.

### 1.7 Fragestellung

In der Gesellschaft treten viele Risikofaktoren für eine erektile Dysfunktion wie der Diabetes mellitus sowohl vermehrt als auch schon in jüngeren Kollektiven auf. Der steigende Anteil von übergewichtigen oder adipösen Männern verdeutlicht einen Trend hin zu einem ungesunden Lifestyle. Die steigende Prävalenz der Risikofaktoren wirkt sich über die Einschränkung der Gesundheit auch negativ auf die sexuelle Funktion aus. Die pathophysiologischen Zusammenhänge mit der ED sind bekannt. Unsere Gesellschaft wird zudem immer älter und im höheren Alter nimmt die Multimorbidität zu. Das Sexualleben spielt auch im Alter eine wichtige Rolle und wirkt sich auf die Lebensqualität der Betroffenen aus. Es wird angenommen, dass bei steigender Prävalenz der Risikofaktoren auch die ED-Prävalenz weiter ansteigt. Da wirksame Behandlungsmöglichkeiten der ED existieren, ist die Thematisierung in der Gesellschaft bedeutsam. Die letzten Studien zur Epidemiologie der ED in großen deutschen Kollektiven liegen mindestens 10 Jahre zurück und wurden jeweils nur im Umkreis einer Großstadt durchgeführt.

Ziel dieser Studie ist die aktuelle Erhebung der Prävalenz und der Schweregrade der ED an einem Kollektiv 45-jähriger, heterosexueller Männer in Deutschland. Die German Male Sex-Study bietet hierfür ein umfassendes Kollektiv gleichaltriger Männer aus dem Umkreis von vier großen Städten in Deutschland. In den Studienzentren wird vor Ort im Anschluss an ein Anamnesegespräch das Gewicht und der Taillenumfang der Studienteilnehmer im Rahmen einer kurzen körperlichen Untersuchung gemessen. Es werden Risikofaktoren, aufgeteilt in Lifestyle Risikofaktoren (Rauchen, Adipositas, körperliche Inaktivität, schlechter subjektiver Gesundheitszustand) und

## Einleitung

Komorbiditäten (arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, LUTS und Depression), für den aktuellen Zeitpunkt erhoben und mit dem Vorhandensein einer ED korreliert. Als validiertes und international anerkanntes Erfassungsinstrument der ED wird der „International Index of Erectile Function“ in seiner Domäne zur erektilen Funktion verwendet. Neben der Erfassung der ED-Prävalenz wird eine Klassifizierung in vier Schweregrade ermöglicht. Die Verteilung der Schweregrade soll für die einzelnen Risikofaktoren sowie auch für die Anzahl mehrerer gleichzeitig vorliegender Risikofaktoren untersucht werden. Die German Male Sex-Study wird die Studienteilnehmer über einen geplanten Zeitraum von 15 Jahren betreuen. Dies bietet die Möglichkeit, die Sexualfunktion und die Entwicklung der Risikofaktoren in zukünftigen Studien auch im Längsschnitt analysieren zu können.

## 2 Material und Methodik

### 2.1 German Male Sex-Study

Die Datenerhebung der German Male Sex-Study (GMS-Study) fand im Rahmen der PROBASE-Studie (Risk-adapted **pro**state cancer early detection study based on a **baseline** PSA value in young men – a prospective multicenter randomized trial) statt (Arsov et al., 2013). Seit April 2014 wurden über die vier Studienzentren in Düsseldorf, Hannover, Heidelberg und München 45-jährige Männer für ein risikoadaptiertes Prostatakrebs-Screening rekrutiert. Die Probanden wurden mittels Daten der Einwohnermeldeämter zufällig ausgewählt und über die Studienzentren eingeladen. Über einen geplanten Rekrutierungszeitraum von fünf Jahren sollen insgesamt 50.000 Männer in die Studie eingeschlossen werden und über einen Beobachtungszeitraum von 15 Jahren in definierten Intervallen eingeladen werden.

Für alle Studienteilnehmer der PROBASE-Studie fand vor Ort im jeweiligen Studienzentrum die Aufklärung und Anamneseerhebung in einem ausführlichen Arztgespräch statt. Die aktuelle Medikamentenanamnese, Vorerkrankungen und Voroperationen wurden erfragt und dokumentiert, Körpergewicht und Taillenumfang gemessen sowie eine Blutentnahme für zukünftige translationale Forschungsprojekte durchgeführt. In einem selbstständig auszufüllenden Basisfragebogen wurden unter anderem soziodemographische Angaben erfragt. Die Probanden wurden außerdem gebeten, einen freiwilligen Zusatzfragebogen zu den drei Themen „Lebensstil“, „Psychoonkologie“ und „Sexualität“ auszufüllen.

Sexualmedizinische Fragestellungen wurden im Rahmen der GMS-Study ausgewertet und publiziert (Goethe et al.; Hallanzy et al., 2019). Die GMS-Study umfasst Analysen zu den Themenbereichen Sexualverhalten, sexuelle Orientierung und sexuelle Funktionsstörungen (erektile Dysfunktion, Ejaculatio praecox, Libidostörungen).

## 2.2 Einschlusskriterien

In das vorliegende Begleitprojekt (im folgenden Projekt genannt) wurden Probanden eingeschlossen, die in den ersten beiden Jahren (zwischen April 2014 und April 2016) an der PROBASE-Studie teilnahmen und folgende Einschlusskriterien erfüllten:

- 45-jähriger Mann
- Rassezugehörigkeit: Kaukasier
- Sexuelle Orientierung: Heterosexuell
- Vollständig ausgefüllter Fragebogen zur Erektionsfunktion und versuchter Geschlechtsverkehr in den vorangegangenen 4 Wochen (siehe 2.3)
- Keine Voroperation im kleinen Becken
- Kein diagnostiziertes Prostatakarzinom

## 2.3 Erfassung der Erektionsfunktion

Ein standardisiertes Mittel zur Erfassung der Erektionsfunktion und Beurteilung des Schweregrades einer erektilen Dysfunktion (ED) ist der "International Index of Erectile Funktion (IIEF) (Rosen et al., 1997). In dem vorliegenden Projekt wurde die im Jahr 1998 evaluierte und 2000 klinisch validierte Kurzform, die Domäne zur Erektionsfunktion (IIEF-EF), verwendet (Cappelleri et al., 1999). Die Kurzform umfasst 6 Fragen (Frage 1-5 und 15 des IIEF). Diese Kurzversion ermöglicht die einfache und schnelle Feststellung der ED basierend auf Selbstauskunftsangaben sowie bei bestehender ED die Graduierung in vier Schweregrade (milde, mild-moderate, moderate, schwere ED). Die Validierung in 32 Sprachen ermöglicht einen internationalen Vergleich (Rosen et al., 2002).

Die Fragen wurden aus der aus dem Original ins Deutsche übersetzten Version komplett übernommen:

1. Wie oft waren Sie während der letzten 4 Wochen in der Lage, während sexueller Aktivitäten eine Erektion zu bekommen?
2. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen bei sexueller Stimulation Erektionen hatten, wie oft waren Ihre Erektionen hart genug für eine Penetration?

3. Wenn Sie während der letzten 4 Wochen versuchten, Geschlechtsverkehr zu haben, wie oft waren Sie in der Lage, Ihre Partnerin zu penetrieren (in sie einzudringen)?
4. Wie oft waren Sie während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr in der Lage, Ihre Erektion aufrechtzuerhalten, nachdem Sie Ihre Partnerin penetriert hatten (in sie eingedrungen waren)?
5. Wie schwierig war es während der letzten 4 Wochen beim Geschlechtsverkehr Ihre Erektion bis zur Vollendung des Geschlechtsverkehrs aufrechtzuerhalten?

Für die Fragen Nummer 1, 2, 3, 4 und 5 stehen jeweils sechs Antwortmöglichkeiten zur Auswahl, die für einen festgelegten Zahlenwert codieren (x):

- Ich habe nicht versucht Geschlechtsverkehr zu haben (0)
- Fast nie / nie (1)
- Gelegentlich (weniger als 50%) (2)
- Öfter (etwa 50%) (3)
- Meist (deutlich öfter als 50%) (4)
- Fast immer / immer (5)

6. Wie würden Sie während der letzten 4 Wochen Ihre Zuversicht einschätzen, eine Erektion zu bekommen und zu halten?

Für die Frage Nummer 6 stehen fünf Antwortmöglichkeiten zur Auswahl:

- Sehr gering (1)
- Gering (2)
- Mäßig (3)
- Stark (4)
- Sehr stark (5)

Die Summation der codierenden Zahlenwerte (x) ergibt einen Score. Durch diesen wird das Vorliegen einer erektilen Dysfunktion (ED) sowie der Schweregrad der Symptome bei bestehender ED ermittelt. Eine ED ist ab einem IIEF-EF-Score von  $\leq 25$  definiert. Die im Original publizierte Einteilung des IIEF-EF-Scores wurden in dieser Auswertung angewendet (Tabelle 2) (Cappelleri et al., 1999).

**Tabelle 2:** Einteilung der erektilen Dysfunktion nach Schweregraden mittels IIEF-EF-Score \*nach (Cappelleri et al., 1999)

IIEF-EF-Score	ED und Schweregrad
26 – 30	Keine ED
22 – 25	mild
17 – 21	mild bis moderat
11 – 16	moderat
06 – 10	schwer
01 – 05	Kein versuchter Geschlechtsverkehr

ED = Erektile Dysfunktion; IIEF = International Index of Erectile Function; EF = Erectile Function.

Probanden mit einem IIEF-EF-Score von < 6 wurde aufgrund des Einschlusskriteriums „versuchter Geschlechtsverkehr in den vorangegangenen 4 Wochen“ nicht in dieses Projekt aufgenommen.

## 2.4 Lifestyle Risikofaktoren

Es wurden fünf ausgewählte Lifestyle Risikofaktoren für eine ED evaluiert. Daneben existieren weitere Faktoren, die in vorliegendem Projekt nicht erfasst werden konnten.

### Adipositas

Das Körpergewicht der Probanden wurde vor Ort des jeweiligen Studienzentrums durch den Studienarzt gemessen. Die Körpergröße der Probanden wurde erfragt. Aus Körpergröße und Körpergewicht wurde der Body-Mass-Index (BMI) in Kilogramm pro Meter<sup>2</sup> (kg/m<sup>2</sup>) ermittelt.

Die Einteilung des BMI wird nach den Grenzwerten der Weltgesundheitsorganisation (WHO, 2011) definiert (Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Klassifikation des BMI nach Grenzwerten der Weltgesundheitsorganisation \*nach (WHO, 2011)

Klassifikation	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
○ Untergewicht:	< 18,5
○ Normalgewicht:	18,5 – 24,9
○ Übergewicht:	25,0 – 29,9
○ Adipositas Grad I:	30,0 – 34,9
○ Adipositas Grad II	35,0 – 39,9
○ Adipositas Grad III:	≥ 40

BMI = Body-Mass-Index

In diesem Projekt wurde zwischen dem Vorliegen von Adipositas oder keiner Adipositas unterschieden:

- Adipositas: BMI ≥ 30,0 kg/m<sup>2</sup>
- Keine Adipositas: BMI < 30,0 kg/m<sup>2</sup>

### Zentrale Adipositas

Zur Erfassung der zentralen Adipositas wurde der Taillenumfang als Abschätzungsmaß der viszeralen Fettmasse herangezogen (Lean et al., 1995). Dieser wurde durch den Studienarzt standardisiert auf Nabelhöhe gemessen und in Zentimetern (cm) angegeben. Entsprechend festgelegter Grenzwerte des Taillenumfangs, die mit dem BMI korreliert wurden, wurde ein erhöhtes Risiko metabolischer und kardiovaskulärer Komplikationen für Männer definiert (WHO, 2011).

- Erhöhtes Risiko: ≥ 95 cm
- deutlich erhöhtes Risiko: ≥ 102 cm

In dem vorliegenden Projekt wurde folgende Einteilung gewählt:

- zentrale Adipositas: Taillenumfang ≥ 102 cm
- keine zentrale Adipositas: Taillenumfang < 102 cm

Für die Ermittlung des Basisrisikos für eine ED bei „gesunden“ Männern wurde folgender Grenzwert verwendet:

- kein erhöhtes Risiko Taillenumfang < 95 cm

### Rauchen

Die Rauchgewohnheit der Probanden wurde mit folgender Frage erfasst:

- „Rauchen Sie gegenwärtig regelmäßig Tabakwaren?“
  - (1) Ja: Wie viele Zigaretten pro Tag? \_\_\_\_ Stück
  - (2) Nein, ich bin Nichtraucher seit \_\_\_\_ (Jahr)
  - (3) Nein, ich habe noch nie regelmäßig geraucht

Die Angaben der Probanden wurden folgendermaßen eingeteilt:

- Regelmäßiger Raucher (1)
- Nichtraucher/ Exraucher (2), (3)

### Körperliche Aktivität

Die körperliche Aktivität der Probanden wurde mit folgender Frage erfasst:

- Wie oft sind Sie in der Woche für mindestens 30 Minuten körperlich aktiv (beispielsweise Spazieren gehen, Radfahren, Gartenarbeiten)?
  - (1) < 1 Mal
  - (2) 1 Mal
  - (3) 2 – 3 Mal
  - (4) 4 – 5 Mal
  - (5) 6 Mal
  - (6) Täglich

Die Angaben der Probanden wurden folgendermaßen eingeteilt:

- $\leq 1$  Mal pro Woche körperliche Aktivität (1), (2)
- $\geq 2$  Mal pro Woche körperliche Aktivität (3) – (6)

Für die Ermittlung des Basisrisikos für eine ED bei „gesunden“ Männern wurde folgender Grenzwert verwendet:

- $\geq 4$  Mal pro Woche körperliche Aktivität (4) – (6)

### Subjektiver Gesundheitszustand

Der subjektiv empfundene Gesundheitszustand wurde mittels der ersten Frage des Fragebogens „Short-Form 12 Health Survey“ (SF12) (Kurzversion des „Health-Survey 36“) erfragt (Gandek et al., 1998). Er umfasst in der ungekürzten Version 36 Fragen und ist das international am häufigsten eingesetzte Instrument zur Erfassung der gesundheitsspezifischen Lebensqualität. Der Fragebogen wurde 1992 im Rahmen der

„Medical Outcomes Study“ entworfen (Ware et al., 1992) und die deutsche Version wurde 1998 Bundes-Gesundheitssurveys angewendet (Radoschewski et al., 1999). Es werden acht Domänen zur Lebensqualität erfragt (körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, Körperliche Schmerzen, allgemeiner Gesundheitszustand, Vitalität, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion und psychisches Wohlbefinden). Aus der gewichteten Auswertung der einzelnen Domänen kann eine körperliche und eine psychische Summenskala gebildet werden. Die Short-Form 12 ermöglicht die Bildung der körperlichen und psychischen Summenskala in gekürzter Form. Die erste Frage des SF12 wurde aus der aus dem Original ins Deutsche übersetzten Version übernommen:

- Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?
  - (1) Ausgezeichnet
  - (2) Sehr gut
  - (3) Gut
  - (4) Weniger gut
  - (5) Schlecht

Die Angaben der Probanden wurden folgendermaßen eingeteilt:

- Guter subjektiver Gesundheitszustand (1) – (3)
- Schlechter subjektiver Gesundheitszustand (4), (5)

### 2.5 Komorbiditäten

Das Vorliegen von vier häufigen Erkrankungen (Komorbiditäten) wurde erfasst. Das Vorbestehen der folgenden drei Komorbiditäten wurde durch den Studienarzt erfragt und bei bestehender Medikation mit dieser abgeglichen:

- Arterielle Hypertonie (im Folgenden: Hypertonie)
- Diabetes mellitus (im Folgenden: Diabetes)
- Depression
- Symptome des unteren Harntrakts (im Englischen „lower urinary tract symptoms“ (LUTS))

Die Angaben zu diesen drei Komorbiditäten wurden dichotomisiert ausgewertet:

Hypertonie:

- Ja
- Nein

Diabetes:

- Ja
- Nein

Depression:

- Ja
- Nein

Symptome des unteren Harntrakts

Als vierte Komorbidität wurden subjektive Symptome des unteren Harntrakts (im Englischen „lower urinary tract symptoms“ (LUTS)) ermittelt. Sie wurde mittels des validierten Fragebogens, dem „Internationalen Prostata Symptomen Score“ (IPSS) erfasst, der 1992 von der „American Urological Association“ entworfen wurde (Barry et al., 1992). Die Symptomatik der LUTS beinhaltet sowohl obstruktive Beschwerden des Harntrakts, verursacht durch eine Störung der Blasenentleerung, als auch irritative Beschwerden durch eine häufige Entleerung der Harnblase. Mit Hilfe des IPSS werden die Miktionsbeschwerden mittels 7 Fragen erfasst (Tabelle 4), wobei folgende Symptomatik erfragt wird:

1. Restharngefühl in der Blase (obstruktiv)
2. Erhöhte Frequenz der Miktion (irritativ)
3. Unterbrechungen bei der Miktion (obstruktiv)
4. Harndrangsymptomatik (irritativ)
5. Abgeschwächter Harnstrahl (obstruktiv)
6. Startschwierigkeiten bei der Miktion (obstruktiv)
7. Nykturie (irritativ)

Eine 8. Frage wurde dem Fragebogen nachträglich angefügt und ermittelt die Lebensqualität betroffener Männer mit bestehender Symptomatik. Es wird erfragt, wie sich die Männer fühlten, sofern die zuvor erfragten Symptome in Zukunft weiterhin

genauso blieben wie zum aktuellen Zeitpunkt. Da diese Frage keine Auskunft über das Vorliegen von LUTS gibt, wurde sie in diesem Projekt nicht ausgewertet.

Anhand der Angaben zu den sieben ausgewerteten Fragen des IPSS wurde ein Score aus der Gesamtpunktzahl gebildet. Dieser variiert zwischen 0 und 35 Punkten, wobei die Schwere der Symptomatik mit steigender Gesamtpunktzahl zunimmt:

- Keine bis milde Symptomatik: IPSS 0 – 7
- Moderate Symptomatik: IPSS 8 – 19
- Schwere Symptomatik: IPSS 20 – 35

Das Vorliegen von LUTS wurde in diesem Projekt ab einem IPSS-Wert von  $> 7$  definiert und dichotomisiert ausgewertet:

- keine bis milde LUTS: IPSS  $\leq 7$
- moderate bis schwere LUTS: IPSS  $> 7$

Für die Ermittlung des Basisrisikos für eine ED bei „gesunden“ Männern wurde folgender Grenzwert verwendet:

- Keine Symptomatik: IPSS = 0

**Tabelle 4:** Internationaler Prostata Symptomen Score \*nach (Barry et al., 1992)

	<b>niemals</b>	<b>seltener als in einem von 5 Fällen</b>	<b>seltener als in der Hälfte der Fälle</b>	<b>ungefähr in der Hälfte aller Fälle</b>	<b>in mehr als der Hälfte der Fälle</b>	<b>fast immer</b>
1. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie das Gefühl, dass Ihre Blase nach dem Wasserlassen nicht ganz entleert war?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie in weniger als 2 Stunden ein zweites Mal Wasser lassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
3. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie mehrmals aufhören und wieder neu beginnen beim Wasserlassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie Schwierigkeiten, das Wasserlassen hinauszuzögern?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
5. Wie oft während des letzten Monats hatten Sie einen schwachen Strahl beim Wasserlassen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
6. Wie oft während des letzten Monats mussten Sie pressen oder sich anstrengen, um mit dem Wasserlassen zu beginnen?	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
7. Wie oft sind Sie während des letzten Monats im Durchschnitt nachts aufgestanden, um Wasser zu lassen? Maßgebend ist der Zeitraum vom Zubettgehen bis zum Aufstehen am Morgen	0x pro Nacht	1x pro Nacht	2x pro Nacht	3x pro Nacht	4x pro Nacht	mehr als 4x pro Nacht

## 2.6 Basisrisiko

Das Basisrisiko für die ED wurde in einer Untergruppe des Kollektivs untersucht, die als „gesunde“ Männer bezeichnet wurde. Für diese Untergruppe sind sieben der neun Risikofaktoren in die Auswertung eingegangen. Es wurden veränderte Definitionen für die Grenzwerte der zentralen Adipositas, der körperlichen Aktivität und LUTS gewählt.

Ein „gesunder“ Mann wurde folgendermaßen definiert:

- Nichtraucher/ Exraucher
- Taillenumfang < 94 cm
- Körperliche Aktivität  $\geq 4$  Mal pro Woche
- Keine Hypertonie
- Kein Diabetes
- Keine Depression
- Keine LUTS definiert als IPSS = 0

## 2.7 Statistik

Die Gesamtprävalenz und die Schweregrade der ED wurden für das gesamte Kollektiv sowie für die Untergruppe „gesunder“ Männer analysiert. Zum Beschreiben der Risikofaktoren für eine ED, eingeteilt in fünf Lifestyle Risikofaktoren und vier Komorbiditäten, wurden Zahlenwerte und Prozentsätze verwendet. Jeder einzelne Risikofaktor wurde dichotomisiert (Vorliegen: Ja oder Nein) mit dem Vorhandensein der ED korreliert. Es wurden Prävalenz und Schweregrad der ED sowohl bei Vorliegen jedes einzelnen Risikofaktors als auch für die Summation mehrerer simultan vorliegender Lifestyle Risikofaktoren und/oder Komorbiditäten untersucht.

Die Assoziation der Risikofaktoren mit der ED wurde mittels einfacher und multipler logistischer Regressionsanalyse untersucht, wobei alle signifikanten Risikofaktoren der einfachen logistischen Regressionsanalyse in die multiple Analyse eingegangen sind. Odds Ratios (OR) wurden mit 95% Konfidenzintervallen angegeben und p-Werte wurden bestimmt.

Für die Summation mehrerer simultan vorliegender Risikofaktoren wurden von den fünf im Kollektiv erhobenen Lifestyle Risikofaktoren das regelmäßige Rauchen, die zentrale Adipositas, die körperliche Inaktivität und der subjektiv schlechte

## Material und Methodik

Gesundheitszustand einbezogen. Zur Vermeidung der doppelten Wertung des Übergewichts, wurde die über den BMI ermittelte Adipositas nicht berücksichtigt.

## 3 Ergebnisse

### 3.1 Probandenkollektiv

Innerhalb der ersten zwei Jahre wurden 12.646 Männer über die vier Studienzentren rekrutiert. Von den Teilnehmern konnten 10.135 Männer (80,1%) in das vorliegende Projekt eingeschlossen werden.

Die Anzahl der ausgeschlossenen Teilnehmer ist aufgegliedert in:

- 292 Nicht-Kaukasier
- 605 Nicht-heterosexuelle Männer
- 55 Männer mit Voroperation im kleinen Becken
- 1.242 Männer ohne vollständige Angaben zur Erektionsfunktion
- 317 Männer, die in mindestens einer Frage zur Erektionsfunktion angaben, keinen Geschlechtsverkehr innerhalb der letzten 4 Wochen versucht zu haben.

18,6% der Männer gaben an, regelmäßig zu rauchen und 19,2% waren nur einmal pro Woche oder seltener für mindestens 30 Minuten körperlich aktiv. 17,8% der Männer waren adipös ( $\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$ ) und 29,2% der Männer eine zentrale Adipositas (Taillenumfang  $\geq 102 \text{ cm}$ ). Die Frage nach dem subjektiven Gesundheitszustand beantworteten 5,0% mit weniger gut oder schlecht. Bei der Frage nach Komorbiditäten gaben 13,0% eine arterielle Hypertonie (im Folgenden: Hypertonie), 2,0% einen Diabetes mellitus (im Folgenden: Diabetes) und 2,7% eine Depression an. Ein Internationaler Prostata Symptomen Score (IPSS)  $> 7$  als Definition für Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) lag bei 10,3% der Probanden vor. (Tabelle 5)

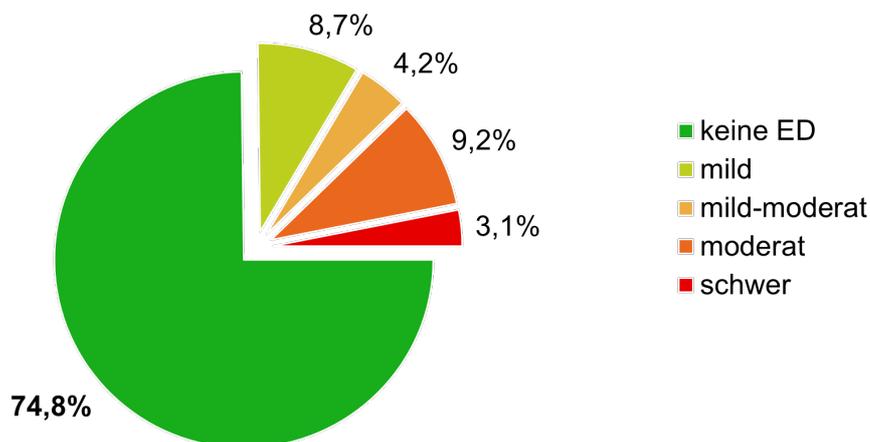
**Tabelle 5:** Verteilung der Risikofaktoren innerhalb der Studienpopulation \*nach (Hallanzy et al., 2019)

<b>Lifestyle Risikofaktoren</b>	<b>Studienpopulation</b>	
	<b>%</b>	<b>n</b>
<b>Regelmäßig Rauchen</b>		
<b>Ja</b>	<b>18,6</b>	1,864
Nein	81,4	8,143
<b>Körperliche Aktivität</b>		
<b>≤ 1/Woche</b>	<b>19,2</b>	1,927
≥ 2/Woche	80,8	8,121
<b>Adipositas</b>		
<b>BMI ≥ 30 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>17,8</b>	1,799
BMI < 30 kg/m <sup>2</sup>	82,2	8,298
<b>Zentrale Adipositas</b>		
<b>Taillenumfang ≥ 102 cm</b>	<b>29,2</b>	2,908
Taillenumfang < 102 cm	70,8	7,048
<b>Subjektiver Gesundheitszustand</b>		
<b>schlecht (weniger gut/ schlecht)</b>	<b>5,0</b>	492
gut (gut/ sehr gut/ ausgezeichnet)	95,0	9,457
<b>Komorbiditäten</b>		
<b>Hypertonie</b>		
<b>Ja</b>	<b>13,0</b>	1,315
Nein	87,0	8,820
<b>Diabetes</b>		
<b>Ja</b>	<b>2,0</b>	200
Nein	98,0	9,935
<b>LUTS</b>		
<b>IPSS &gt; 7</b>	<b>10,3</b>	1,012
IPSS ≤ 7	89,7	8,804
<b>Depression</b>		
<b>Ja</b>	<b>2,7</b>	276
Nein	97,3	9,859

BMI = Body-Mass-Index; LUTS = lower urinary tract symptoms (Symptome des unteren Harntrakts); IPSS = Internationaler Prostata Symptomen Score.

### 3.2 Prävalenz der erektilen Dysfunktion

Die Prävalenz der erektilen Dysfunktion (ED) (definiert als: IIEF-EF-Score  $\leq$  25 (International Index of Erectile Function -Erectile Function Domain)) im Gesamtkollektiv lag bei 25,2%. Die Verteilung der Schweregrade der ED anhand des ermittelten IIEF-EF-Score ergab bei 8,7% eine milde ED (IIEF-EF-Score 22 – 25), bei 4,2% eine milde bis moderate ED (IIEF-EF-Score 17 – 21), bei 9,2% eine moderate (IIEF-EF-Score 11 – 16) und bei 3,2% eine schwere ED (IIEF-EF-Score 06 – 10). Bei den 25,2% der Männer mit ED ergab sich ein Anteil von 48,8% mit moderater bis schwerer Symptomatik der ED. (Abbildung 1)

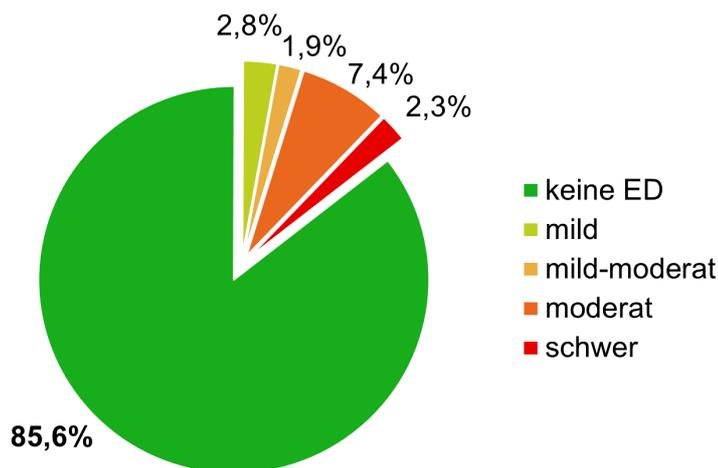


**Abbildung 1:** Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade (in %) im gesamten Kollektiv \*nach (Hallanzy et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion

## Ergebnisse

In der Untergruppe „gesunder“ Männer (siehe: 2.6 Basisrisiko) lag die ED-Prävalenz bei 14,4%. Ein Anteil von 2,1% (n = 216) der Gesamtkohorte entsprach den Kriterien für „gesund“: Nichtraucher/ Exraucher, Taillenumfang < 95 cm, körperliche Aktivität  $\geq 4$  Mal pro Woche, keine Hypertonie, kein Diabetes, keine Depression, keine Symptome des unteren Harntrakts definiert als Internationalen Prostata Symptomen Score IPSS = 0. Die Verteilung der Schweregrade der ED nach IIEF-EF in dieser Untergruppe ergab bei 2,8% der Männer eine milde ED, bei 1,9% eine milde bis moderate ED, bei 7,4% eine moderate ED und bei 2,3% eine schwere ED. Zwei Drittel der Männer mit ED in dieser Untergruppe hatten eine moderate bis schwere Symptomatik der ED (67,4%). (Abbildung 2)



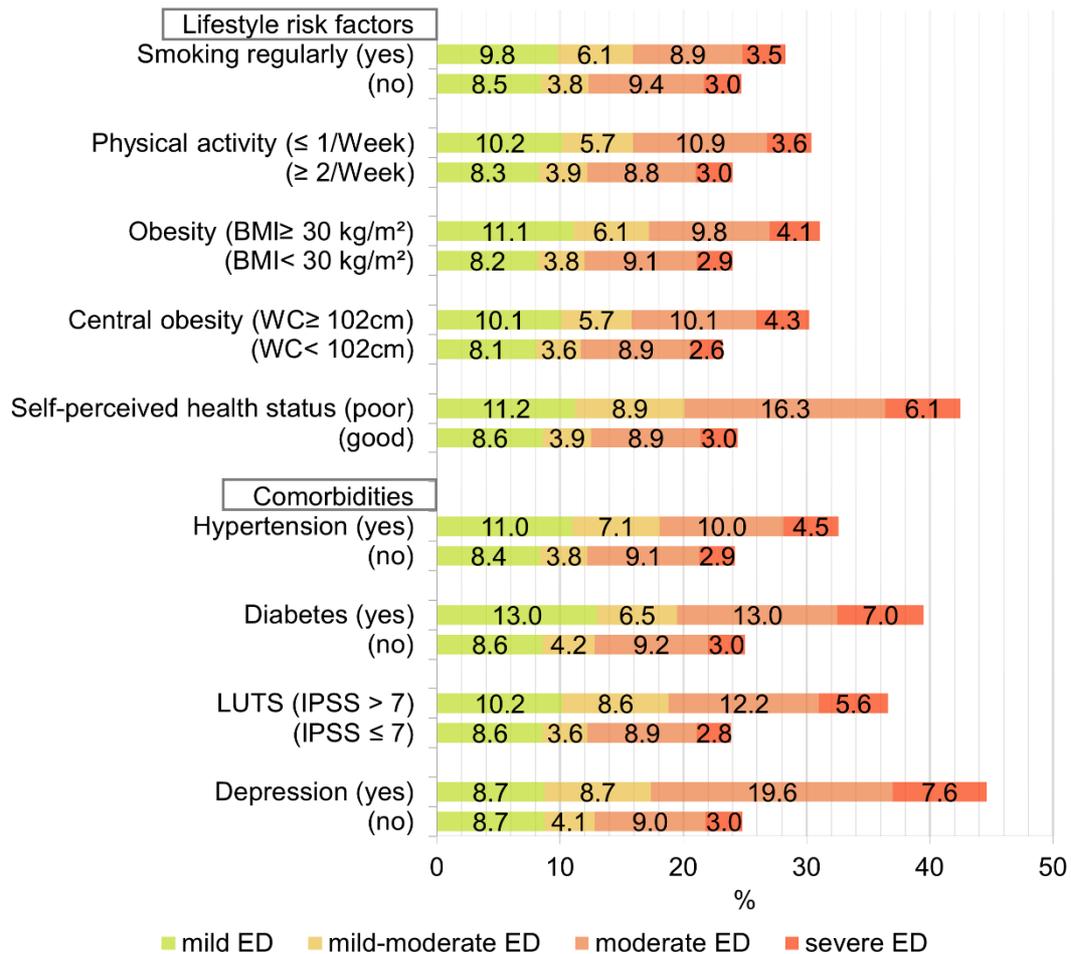
**Abbildung 2:** Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade (in %) in der Untergruppe "gesunder" Männer \*nach (Hallanzy et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion

### 3.3 Einfluss der Risikofaktoren auf Prävalenz und Schweregrade der erektilen Dysfunktion

Bei der Analyse der ED-Prävalenz in Abhängigkeit von dem Vorliegen oder nicht-Vorliegen der einzelnen Risikofaktoren zeigte sich für alle analysierten Risikofaktoren (Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten) eine Assoziation mit der ED. Bei Rauchern lag die ED-Prävalenz bei 28,2% (versus 24,7% bei Nicht- oder Exrauchern), bei Männern mit geringer körperlicher Aktivität bei 30,3% (versus 24,0% in der Gruppe körperlich aktiverer Männer), bei adipösen Männern bei 31,1% (versus 24,1% bei Männern mit einem BMI  $< 30 \text{ kg/m}^2$ ), bei Männern mit zentraler Adipositas bei 30,3% (versus 23,2% bei Männern mit einem Taillenumfang  $< 102 \text{ cm}$ ) und bei Männern mit schlechtem subjektivem Gesundheitszustand bei 42,5% (versus 24,4% bei einem guten subjektivem Gesundheitszustand). In Bezug auf die Komorbiditäten lag die ED-Prävalenz bei Männern mit Hypertonie bei 32,5% (versus 24,2% bei Männern ohne Hypertonie), mit Symptomen des unteren Harntrakts bei 36,6% (versus 23,9% bei Männern ohne LUTS), mit Diabetes bei 39,5% (versus 25,0% ohne Diabetes) und mit Depression bei 44,6% (versus 24,8% ohne Depression). Die Analyse der Schweregrade der ED ergab bei der Depression neben der höchsten ED-Prävalenz auch den gleichzeitig höchsten prozentualen Anteil von moderater bis schwerer ED von 61,0% der Männer mit Depression versus 48,4% bei Männern ohne Depression. Daneben lagen die prozentualen Anteile von moderater bis schwerer ED bei Männern mit ED sowohl bei Vorliegen als auch bei nicht-Vorliegen aller weiteren Risikofaktoren zwischen 43,8% und 50,2%. (Abbildung 3)

## Ergebnisse



**Abbildung 3:** Verteilung der Schweregrade der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem Vorliegen der Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten \*(Hallanzy et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion; BMI = Body-Mass-Index; WC = waist circumference (Taillenumfang); LUTS = lower urinary tract symptoms (Symptome des unteren Harntrakts); IPSS = Internationaler Prostata Symptomen Score

In der einfachen Regressionsanalyse waren alle Risikofaktoren signifikant mit dem Vorliegen einer ED assoziiert ( $p \leq 0,001$ ). Den stärksten Einfluss hatten eine Depression (Odds Ratio (OR) 2,44) und der schlechte subjektive Gesundheitszustand (OR 2,29), den geringsten Einfluss hatte das regelmäßige Rauchen (OR 1,20). Ein jeweils ähnlich erhöhtes Risiko für eine ED zeigte sich bei Männern mit körperlicher Inaktivität (OR 1,38), bei adipösen Männern (OR 1,42) und bei Männern mit zentraler Adipositas (OR 1,44). Insgesamt zeigten die Komorbiditäten eine etwas stärkere Assoziation mit einer ED als Lifestyle Risikofaktoren, wobei die Hypertonie einen geringeren Einfluss hatte (OR 1,51) als Diabetes (OR 1,96), Symptome des unteren Harntrakts (OR 1,84) und Depression (OR 2,44). (Tabelle 6)

**Tabelle 6:** Einfache logistische Regressionsanalyse von der Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem Vorliegen der Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten \*nach (Hallanzy et al., 2019)

Lifestyle Risikofaktoren	OR	95% KI	p-Wert
Regelmäßig Rauchen (ja vs. nein)	1,20	1,08 – 1,35	0,001
Körperliche Aktivität ( $\leq 1$ /Woche vs. $\geq 2$ /Woche)	1,38	1,23 – 1,54	<0,001
Adipositas ( $BMI \geq 30\text{kg/m}^2$ vs. $BMI < 30\text{kg/m}^2$ )	1,42	1,27 – 1,59	<0,001
Zentrale Adipositas ( $TU \geq 102\text{cm}$ vs. $TU < 102\text{cm}$ )	1,44	1,31 – 1,59	<0,001
Subjektiver Gesundheitszustand (schlecht vs. gut)	2,29	1,90 – 2,75	<0,001
<b>Komorbiditäten</b>			
Hypertonie (ja vs. nein)	1,51	1,33 – 1,71	<0,001
Diabetes (ja vs. nein)	1,96	1,47 – 2,61	<0,001
LUTS (IPSS > 7 vs. IPSS $\leq 7$ )	1,84	1,60 – 2,11	<0,001
Depression (ja vs. nein)	2,44	1,92 – 3,11	<0,001

ED = erektile Dysfunktion; OR = Odds Ratio; KI = Konfidenzintervall; BMI = Body-Mass-Index; TU = Taillenumfang; LUTS = lower urinary tract symptoms (Symptome des unteren Harntrakts); IPSS = Internationaler Prostata Symptomen Score.

## Ergebnisse

In der multiplen Regressionsanalyse wurde einzig die über den BMI ermittelte Adipositas als nicht signifikanter Parameter eliminiert. Alle anderen Risikofaktoren waren weiterhin signifikant mit dem Vorliegen einer ED assoziiert. Den größten Einfluss hatten die Depression (OR 1,87), die Symptome des unteren Harntrakts (OR 1,68) und der subjektiv schlechte Gesundheitszustand (OR 1,72). Verglichen mit der einfachen Regressionsanalyse, zeigte der Diabetes einen etwas geringeren Einfluss (OR 1,38), ähnlich dem der zentralen Adipositas (OR 1,31). Den schwächsten Einfluss hatten die Risikofaktoren Rauchen (OR 1,15), Hypertonie (OR 1,22) und körperliche Inaktivität (OR 1,23). (Tabelle 7)

**Tabelle 7:** Multiple logistische Regressionsanalyse der Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von dem simultanen Vorliegen der Risikofaktoren \*nach (Hallanzy et al., 2019)

<b>Lifestyle Risikofaktoren</b>	<b>OR</b>	<b>95% KI</b>	<b>p-Wert</b>
Regelmäßig Rauchen (ja vs. nein)	1,15	1,02-1,29	0,024
Körperliche Aktivität ( $\leq$ 1/Woche vs. $\geq$ 2/Woche)	1,23	1,13-1,42	<0,001
Zentrale Adipositas (TU $\geq$ 102cm vs. TU < 102cm)	1,31	1,18-1,45	<0,001
Subjektiver Gesundheitszustand (schlecht vs. gut)	1,72	1,41-2,10	<0,001
<b>Komorbiditäten</b>			
Hypertonie (ja vs. nein)	1,22	1,06-1,40	0,005
Diabetes (ja vs. nein)	1,38	1,01-1,89	0,043
LUTS (IPSS > 7 vs. IPSS $\leq$ 7)	1,68	1,46-1,94	<0,001
Depression (ja vs. nein)	1,87	1,44-2,43	<0,001

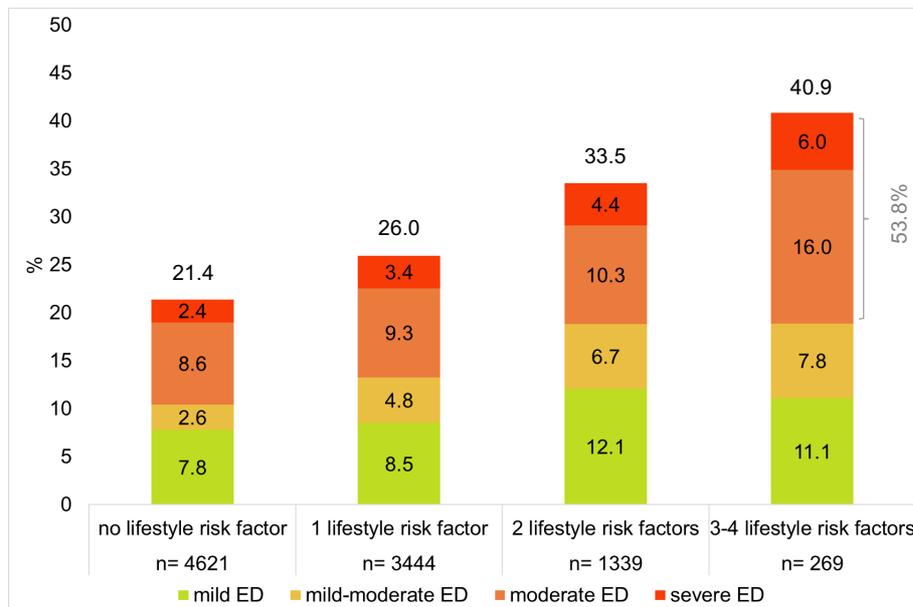
ED = erektile Dysfunktion; OR = Odds Ratio; KI = Konfidenzintervall; TU = Taillenumfang; LUTS = lower urinary tract symptoms (Symptome des unteren Harntrakts); IPSS = Internationaler Prostata Symptomen Score.

### 3.4 Prävalenz der erektilen Dysfunktion in Abhängigkeit von der Anzahl der Risikofaktoren

Wir ermittelten die ED-Prävalenz sowie die Verteilung der Schweregrade der ED in Abhängigkeit von der Anzahl gleichzeitig vorliegender Lifestyle Risikofaktoren zum einen, gleichzeitig vorliegender Komorbiditäten zum anderen sowie der Anzahl aller vorliegenden Risikofaktoren. (Abbildung 4 - Abbildung 6)

Von den fünf im Kollektiv erhobenen Lifestyle Risikofaktoren wurden das Rauchen, die zentrale Adipositas, die körperliche Inaktivität und der subjektiv schlechte Gesundheitszustand in diese Analyse einbezogen. Zur Vermeidung der doppelten Wertung des Übergewichts, wurde die über den BMI ermittelte Adipositas nicht berücksichtigt.

Mit zunehmender Anzahl der ausgewählten Lifestyle Risikofaktoren stieg die ED-Prävalenz von 21,4% bei keinem auf 40,9% bei 3 bis 4 Lifestyle Risikofaktoren an. Die Prävalenz von moderater bis schwerer ED stieg von 11,0% bei keinem (prozentualer Anteil: 51,4%), 12,7% bei einem (prozentualer Anteil: 48,8%), 14,7% bei zwei (prozentualer Anteil: 43,9%) auf 22,0% bei 3 bis 4 Lifestyle Risikofaktoren mit einem prozentualen Anteil der moderaten bis schweren ED bei Männern mit ED von 53,8% an. (Abbildung 4)

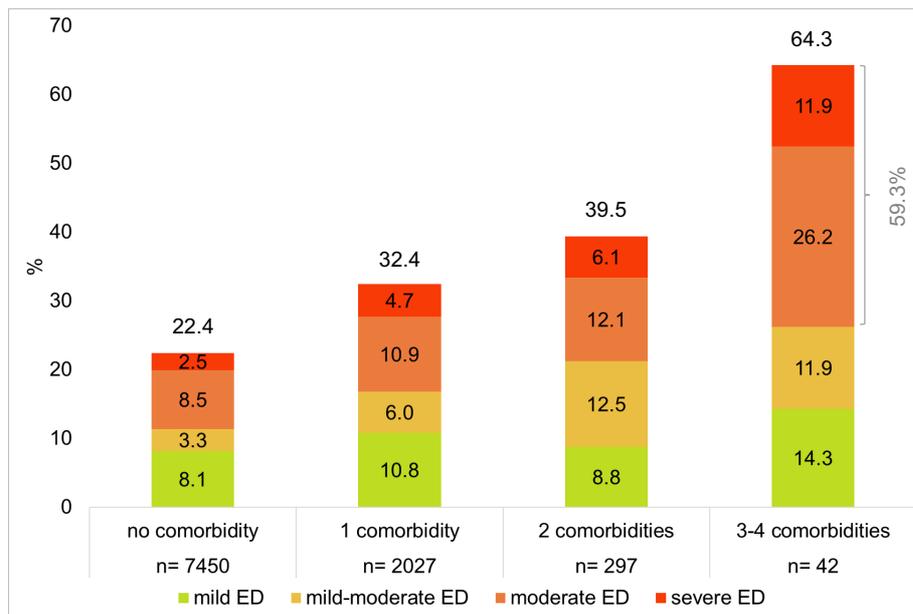


**Abbildung 4:** Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade nach Anzahl der Lifestyle Risikofaktoren \*nach (Hallanzy et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion

## Ergebnisse

Für die Summation der Anzahl gleichzeitig vorliegender Begleiterkrankungen (Hypertonie, Diabetes, Depression und LUTS) ist der Anstieg der ED-Prävalenz in Abbildung 5 dargestellt. Die ED-Prävalenz stieg von 22,4% bei keiner Komorbidität auf 64,3% bei 3 bis 4 Komorbiditäten an. Gleichzeitig wurde eine deutliche Zunahme der moderaten bis schweren ED von 11,0% auf 38,1% bei steigender Anzahl der Komorbiditäten festgestellt. Der prozentuale Anteil der moderaten bis schweren ED bei Männern mit ED erreichte 59,3% bei 3 bis 4 Komorbiditäten.

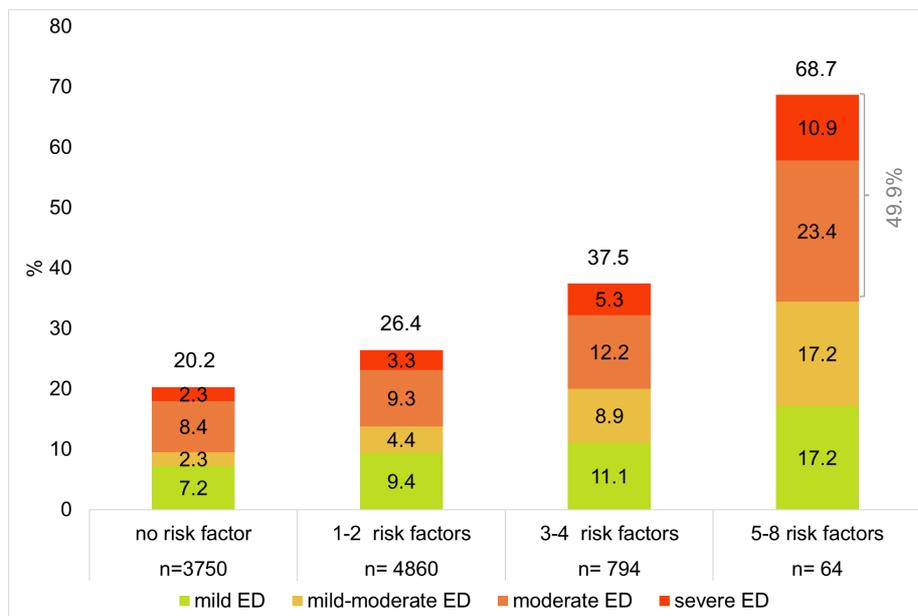


**Abbildung 5:** Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Verteilung der Schweregrade nach Anzahl der Komorbiditäten \*nach (Hallanzky et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion

## Ergebnisse

In einer weiteren Analyse wurde das gleichzeitige Vorliegen aller acht Risikofaktoren, ohne Differenzierung in Lifestyle Risikofaktoren oder Komorbiditäten, in Hinsicht auf die ED-Prävalenz untersucht. Es wurden vier Untergruppen gebildet, hierbei wurden die Untergruppen kein Risikofaktor/ einer bis zwei Risikofaktoren/ drei bis vier Risikofaktoren/ und fünf bis acht Risikofaktoren verglichen. Die höchste ED-Prävalenz mit 68,7% sowie die höchste Prävalenz von moderater bis schwerer ED von 49,9% wurden in der Gruppe mit 5 bis 8 Risikofaktoren ermittelt. Diese Untergruppe bestand aus 64 Männern, entsprechend 0,6% des Gesamtkollektivs. Die letztgenannte Gruppe bestand aus 44 Männern mit fünf gleichzeitig vorliegenden Risikofaktoren, 18 Männern mit sechs Risikofaktoren und 2 Männern mit sieben Risikofaktoren, wobei bei beiden Männern eine moderate ED bestand. Bei keinem der Studienteilnehmer lagen alle acht untersuchten Risikofaktoren vor. Der prozentuale Anteil der moderaten bis schweren ED bei Männern mit ED lag in der Gruppe ohne Risikofaktoren mit 53,0% am höchsten im Vergleich zu 49,9% bei 5 bis 8 Risikofaktoren. (Abbildung 6)



**Abbildung 6:** Prävalenz der erektilen Dysfunktion und Schweregrade nach Anzahl der Risikofaktoren; Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten \*nach (Hallanzy et al., 2019)

ED = erektile Dysfunktion

## 4 Diskussion

Die German Male Sex-Study (GMS-Study) stellt eine der größten Studien zur Sexualität des Mannes in Deutschland dar. Das bevölkerungsbasierte Kollektiv wurde im Großraum von vier deutschen Großstädten zufällig ausgewählt. Die Analyse zur Erektionsfunktion umfasst ein Kollektiv von mehr als 10.000 45-jährigen, heterosexuellen Männern. Die Erektionsfunktion wurde mittels der validierten Domäne zur erektilen Funktion des International Index of Erectile Function (IIEF-EF) für den Zeitraum der letzten vier Wochen erhoben. Zum Zeitpunkt der Erhebung hatten 25,2% der Männer eine erektile Dysfunktion (ED). Die Unterscheidung der Schweregrade einer ED ergab, dass knapp die Hälfte der Männer mit ED (48,8%) moderate bis schwere Symptome hatten. Neun Risikofaktoren einer ED wurden erhoben, darunter fünf Lifestyle Risikofaktoren (regelmäßiges Rauchen, Adipositas und zentrale Adipositas, körperliche Inaktivität und ein schlechter subjektiver Gesundheitszustand) sowie vier Komorbiditäten (arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, Symptome des unteren Harntrakts (LUTS) und Depression). Für alle Risikofaktoren bestand eine signifikante Assoziation mit einer ED. Bei einer steigenden Anzahl gleichzeitig vorliegender Risikofaktoren lag eine ED-Prävalenz von bis zu 68,7% vor. Bei Männern, die die Kriterien für einen „gesunden“ Lebensstil erfüllten und keine Komorbiditäten angaben, lag die ED-Prävalenz bei 14,4%.

In deutschen Kollektiven wurden in der Vergangenheit drei große Querschnittsanalysen zur ED durchgeführt. Die Ermittlung der Erektionsfunktion fand jeweils über postalisch zugesendete Fragebögen statt. Die Probanden der GMS-Study wurden hingegen vor Ort in den Studienzentren befragt. Die Altersspanne der Studienkohorten lag in den vergangenen Studien zwischen 18 und 80 Jahren, während in dem vorliegenden Projekt ausschließlich 45-jährige Männer eingeschlossen wurden. Die Anzahl der Probanden der vergangenen Studien in der Altersgruppe 40- bis 49-jähriger Männer ist im Vergleich zu unserer Studienkohorte (n = 10.135) gering. In der ersten großen Studie aus dem Jahr 1998 zu Prävalenzen von Erektionsstörungen in Deutschland lag die ED-Prävalenz der 40- bis 49-jährigen Männer bei 9,5% (Braun et al., 2000b). Die Vergleichbarkeit mit unseren Ergebnissen ist aufgrund der Anwendung eines eigens entworfenen Fragebogens zur Erfassung der ED im Rahmen der Kölner Studie von Braun et al. erschwert. In der Berliner

Männer Studie aus dem Jahr 2002 lag die ED-Prävalenz der 473 Männer zwischen 40 und 49 Jahren unter Verwendung des IIEF-EF bei 17% unter Ausschluss sexuell inaktiver Männer, gemäß der in dem vorliegenden Projekt verwendeten Definition. Der zusätzliche Einschluss sexuell inaktiver Männer ergab eine ED-Prävalenz von 28%. (Englert et al., 2007) Der IIEF-EF ermöglicht je nach gewähltem Grenzwert den Einschluss jener Männer, die angeben, innerhalb der letzten 4 Wochen keinen Geschlechtsverkehr durchgeführt oder versucht zu haben. Bei Anwendung dieser Einschlusskriterien werden Männer ohne Geschlechtsverkehr in den vergangenen 4 Wochen der Klassifikation einer schweren ED zugeordnet. Da ein nicht versuchter Geschlechtsverkehr nicht ausschließlich auf eine ED zurückzuführen ist, überschätzt diese Definition die wahre Prävalenz der ED. In dem vorliegenden Projekt wurden sexuell inaktive Männer ausgeschlossen, weshalb die ED-Prävalenz sowie der Anteil mit schwerer Symptomatik in der Allgemeinbevölkerung vermutlich höher liegen würde.

In der Untersuchung zur ED im Rahmen des Cottbus Surveys im Jahr 2005 lag die ED-Prävalenz unter Einbezug sexuell inaktiver Männer im Alter von 40 bis 49 Jahren bei 19,5%. Eine schwere Symptomatik der ED gaben 2,1% der Männer anhand der EF-Domäne an. (May et al., 2007)

In vorliegendem Kollektiv lag die ED-Gesamtprävalenz bei 25,2% mit einem Anteil von 3,1% schwerer ED. Der Vergleich der Studien verdeutlicht einen Anstieg der ED-Prävalenz in Deutschland über die letzten 20 Jahre. Die ansteigende ED-Prävalenz könnte der Zunahme von Risikofaktoren in der Gesellschaft geschuldet sein. Die methodischen Unterschiede des Studiendesigns schränken den Vergleich der Studienergebnisse teilweise ein. In allen drei vergangenen Studien zur Erhebung der ED-Prävalenz wurden die Teilnehmer gebeten, schriftlich an einer Untersuchung der Sexualfunktion teilzunehmen. Im Unterschied dazu, nahmen die Probanden der GMS-Study an einer großen Prostatakrebs-Screening-Studie teil, bei der die Sexualfunktion als Begleitprojekt miterfasst wurde. Man könnte annehmen, dass Männer mit einer schlechten Erektionsfunktion weniger häufig an einer Studie explizit zu diesem Thema teilnehmen als Männer, die mit ihrer Erektion zufrieden sind. Einerseits sehen Männer körperliche Symptome häufig nicht als behandlungsbedürftig an und zeigen eher eine Vermeidung der Thematisierung der Beschwerden (Sieverding et al., 2012). Andererseits sind Sexualfunktionsstörungen weiterhin mit einer starken Stigmatisierung und einem Schamgefühl besetzt (Peate, 2012). Auch in vorliegender

Studie war das häufigste Ausschlusskriterium eine fehlende Angabe der sexuellen Identität oder der Erektionsfunktion. In den Studienzentren der vorliegenden Studie hatten die Teilnehmer die Möglichkeit Rückfragen zu stellen und konnten dabei häufig von der Relevanz überzeugt und zum Ausfüllen der Fragen zur Sexualität motiviert werden. In einer vergleichbaren Studie im Wiener Stadtraum nahmen Männer einen kostenlosen Gesundheitscheckup in Anspruch und füllten zur Erfassung der Erektionsfunktion den IIEF-5 vor Ort aus. Die ED-Prävalenz lag bei 41- bis 50-jährigen sexuell aktiven Männern bei 28,9% und damit etwas höher als in unserem Kollektiv. (Ponholzer et al., 2005)

Allerdings sind die Ergebnisse des IIEF-5 und IIEF-EF als zwei unterschiedliche Kurzversionen des IIEF nicht direkt vergleichbar. Um eine gute und aussagekräftige Vergleichbarkeit zu erreichen, sollte neben der gleichen Erfassungsmethodik der Erektionsfunktion ebenfalls das Studiendesign vergleichbar sein.

In vorliegender Studie ergab die einfache Regressionsanalyse, dass jeder untersuchte Risikofaktor signifikant mit einer ED assoziiert war ( $p \leq 0.001$ ). Insgesamt zeigten die Komorbiditäten eine etwas stärkere Assoziation zur ED als die Lifestyle Risikofaktoren. Der Anteil von moderater bis schwerer ED war stets in der Gruppe mit vorliegendem Risikofaktor höher als in der Gegengruppe ohne diesen Risikofaktor. Die stärkste Assoziation zu einer ED insgesamt sowie zu einer moderaten bis schweren ED wurde bei einer Depression (Odds Ratio (OR) 2,4), einem Diabetes (OR 2,0) einem schlechten subjektiven Gesundheitszustand (OR 2,3) und Symptomen des unteren Harntrakts (LUTS) (OR 1,8) nachgewiesen. Eine Hypertonie war von allen untersuchten Komorbiditäten am schwächsten mit der ED assoziiert (OR 1,5). Von den fünf erhobenen Lifestyle Risikofaktoren war der subjektiv schlechte Gesundheitszustand am stärksten mit einer ED assoziiert (OR 2,3). Die zentrale Adipositas, die Adipositas und die körperliche Inaktivität waren in ähnlicher Stärke mit einer ED assoziiert (jeweils OR 1,4). Regelmäßiger Tabakkonsum zeigte von allen Risikofaktoren die geringste Assoziation (OR 1,2).

In der multiplen Regressionsanalyse waren acht der neun Risikofaktoren signifikant mit einer ED assoziiert. Einzig der Body-Mass-Index (BMI) zur Erfassung der Adipositas wurde eliminiert. Der BMI war auch in einer Studie von Jannsen et al. dem Taillenumfang zur Erfassung der zentralen Adipositas unterlegen. Ein Taillenumfang (> 102 cm) war demzufolge ein besserer Marker für das Gesundheitsrisiko an einer

metabolischen Krankheit wie dem metabolischen Syndrom zu erkranken. Bezogen auf einen bestimmten Taillenumfang hatten Übergewichtige oder Adipöse ein ähnliches Gesundheitsrisiko wie Normalgewichtige. (Janssen et al., 2004)

Alle weiteren Lifestyle Risikofaktoren sowie alle Komorbiditäten waren in der multiplen Regressionsanalyse mit einer erhöhten Prävalenz einer ED assoziiert (OR 1,2 – 1,9).

Der Vergleich der Stärke der Korrelation von Risikofaktoren und einer ED in verschiedenen Studien ist insgesamt aufgrund mehrerer Faktoren erschwert:

- Die ED wird nicht einheitlich erhoben
- In den Studien werden unterschiedliche Risikofaktoren für eine ED definiert
- Die Assoziation von Risikofaktoren und ED wird häufig nicht für die einzelnen Altersgruppen angegeben
- Die gewählten Grenzwerte für das Vorliegen eines Risikofaktors unterscheiden sich und die Referenzgruppen der Regressionsanalyse variieren
- Unterschiedliche Ansätze: Es kann untersucht werden, wie hoch der Anteil eines Risikofaktors bei Männern mit ED ist, oder umgekehrt, wie hoch der Anteil der Männer mit ED bei Vorliegen eines definierten Risikofaktors ist

Im Folgenden soll die Assoziation der neun untersuchten Risikofaktoren mit der ED diskutiert werden:

Der **subjektive Gesundheitszustand** wurde von 5% der Männer in der vorliegenden Studienpopulation anhand der ersten Frage des „Short-Form 12“ (Kurzversion des „Health-Survey 36“) als weniger gut bis schlecht beschrieben. Wenn der Gesundheitszustand als schlecht angegeben wurde, lag fast doppelt so häufig eine ED vor (42,5% versus 24,4%) und die Symptome der ED waren mit einem Anteil von 22,0% doppelt so häufig moderat oder schwer (versus 11,9%). Laumann et al. konnten ebenfalls eine starke Assoziation zwischen einer ED und einer subjektiv schlechten Gesundheit zeigen (OR 2,8) (Laumann et al., 1999). In der Berliner Männer Studie wurde der Gesundheitszustand mittels der „Short-Form 12“ getrennt für körperliche und psychische Lebensqualität untersucht. Bei Männern mit ED war der Gesundheitszustand signifikant schlechter als in der nicht-ED-Gruppe. Die Assoziation

der ED war mit der psychischen Lebensqualität stärker ausgeprägt als mit der körperlichen. (Schäfer et al., 2003) Auch Litwin et al. fanden anhand der acht Domänen des „Health-Survey 36“ heraus, dass bei Männern mit ED die psychische Gesundheit stärker beeinträchtigt ist als die körperliche Gesundheit (Litwin et al., 1998). In vorliegender Studie konnte anhand der einfachen Frage nach dem Gesundheitszustand im Allgemeinen keine Differenzierung zwischen physischer und psychischer Gesundheit vorgenommen werden.

Alle weiteren betrachteten Lifestyle Risikofaktoren sind gleichzeitig bekannte Risikofaktoren für Herz-Kreislauf-Erkrankungen, da sie sich negativ auf den Gefäßstatus auswirken können (Akbarabartoori et al., 2006; Vaara et al., 2014). Eine Zunahme dieser Risikofaktoren in der Gesellschaft wurde beschrieben, weshalb die Relevanz dieser Risikofaktoren steigt (Robert-Koch-Institut, 2011).

Bei Männern mit **Adipositas** war in der Studie von Bacon et al. das Risiko eine ED zu entwickeln annähernd doppelt so hoch (relatives Risiko 1,9) als bei Männern in der Referenzgruppe mit einem Body-Mass-Index (BMI)  $< 23 \text{ kg/m}^2$  (Bacon et al., 2006). Im Cottbus Survey war ein BMI  $> 30 \text{ kg/m}^2$  mit einem relativen Risiko von 2,0 für eine ED assoziiert. Die Referenzgruppe bildeten Männer mit einem BMI von 20,1 – 25,0  $\text{kg/m}^2$ . (May et al., 2007) In einer dänischen Studie bei Männern über 50 Jahren war die Assoziation mit einer ED bei einem BMI von  $30 \text{ kg/m}^2$  versus  $25 \text{ kg/m}^2$  noch stärker ausgeprägt (OR 3,0) (Blanker et al., 2001). Je nach Größe des Taillenumfangs berichteten Lee et al. eine signifikante Zunahme der ED-Prävalenz von 32,1% bei  $< 95 \text{ cm}$  auf 74,5% bei  $\geq 100 \text{ cm}$  (Lee et al., 2012). Keine der vorausgegangenen deutschen Studien untersuchte die Assoziation zwischen einer ED und dem Taillenumfang. Mittlerweile wurde die Überlegenheit des Taillenumfangs gegenüber dem BMI bezüglich des Gesundheitsrisikos aufgezeigt (Janssen et al., 2004).

In vorliegender Analyse wurden adipöse Männer der zusammengefassten Gruppe nicht-adipöser Männer (aus Normal-, Unter- und Übergewichtigen) gegenübergestellt. 32,1% der adipösen Männer hatten eine ED (versus 24,1% der nicht-Adipösen) und 30,3% der Männer mit zentraler Adipositas (versus 23,2% der Männer ohne zentrale Adipositas). Auch ohne die Differenzierung von übergewichtigen Männern (BMI 25 –  $30 \text{ kg/m}^2$ ) und Männern mit einem Taillenumfang von 95 - 102 cm lag in der vorliegenden Studie eine signifikante Assoziation mit einer ED vor (univariate Analyse: jeweils OR 1,4; multivariate Analyse bei zentraler Adipositas: OR 1,3). In Kollektiven mit besonders hoher Prävalenz der Adipositas wie beispielweise in Nordamerika ist

die Differenzierung der Adipositas in Grad 1 (BMI 30,0 – 34,9 kg/m<sup>2</sup>), Grad 2 (BMI 35,0 – 39,9 kg/m<sup>2</sup>) und Grad 3 (BMI ≥ 40 kg/m<sup>2</sup>) aufschlussreich (Ogden et al., 2014).

In vorliegender Studie waren fast 20% der Männer nur einmal oder seltener in der Woche für 30 Minuten körperlich aktiv. Diese **körperlich inaktiven** Männer hatten signifikant häufiger eine ED (30,3% versus 24,0%). Die Empfehlung für einen gesundheitlichen Nutzen beinhaltet, täglich mindestens 30 Minuten körperlich aktiv zu sein und dabei leicht ins Schwitzen zu kommen (Rütten et al., 2005). In Deutschland bewegt sich allerdings nur einer von fünf Männern in ausreichender Intensität (Krug et al., 2013). Der in unserer Studie gewählte Grenzwert von mindestens 2 Mal pro Woche milder körperlicher Aktivität schließt auch Männer ein, deren Aktivitätsniveau unterhalb eines gesundheitlichen Nutzens liegt. In der Gegengruppe in vorliegender Studie lag signifikant häufiger eine ED vor (OR 1,4). Ein protektiver Effekt auf die Erektionsfunktion durch körperliche Aktivität mittels verschiedener Sportarten (Joggen, Laufen, Schwimmen etc.) wurde von Bacon et al. beschrieben. Die körperliche Aktivität verbesserte die Erektionsfunktion im Verlauf bei Übergewichtigen oder adipösen Männern. (Bacon et al., 2006)

Agostini et al. differenzierten vier verschiedene Stufen der körperlichen Aktivität und fanden eine starke Assoziation mit der ED (IIEF-EF ≤ 25) (OR 10,4). Die Assoziation von einer ED mit körperlicher Fitness wurde objektiv durch eine indirekte Messung des Sauerstoffverbrauchs anhand der Herzfrequenz in Ruhe bestätigt (OR 4,6). Unter sehr aktiven Männern hatten nur 9,1% eine ED (jeweils eine milde ED), bei sehr inaktiven Männern lag die ED-Prävalenz bei 95,7%. (Agostini et al., 2011)

Die Assoziation von **Rauchen** und ED sowie die Verbesserung der Erektionsfunktion durch einen Rauchstopp wird kontrovers diskutiert. Während Agostini et al. in der Regressionsanalyse keinen signifikanten Zusammenhang zur ED fanden, identifizierten andere Studien das Rauchen als bedeutenden Risikofaktor insbesondere für eine moderate bis schwere ED (Agostini et al., 2011; McVary et al., 2001). Bacon et al. berichteten ein signifikant erhöhtes Risiko für eine ED sowohl für aktive Raucher (relatives Risiko 1,5) als auch für Exraucher (relatives Risiko 1,2) (Bacon et al., 2006). In der Massachusetts Male Aging Study wurde das Rauchverhalten detailliert für Aktiv- und Passivrauchen analysiert. Passivrauchen von Nichtrauchern sowohl im Wohnhaus als auch in der Arbeitsstelle war mit einem erhöhten Risiko für eine ED assoziiert. Exraucher hatten in dieser Studie im Vergleich zu Nichtrauchern kein erhöhtes Risiko für eine ED. (Feldman et al., 2000) Die

Differenzierung des Passivrauchens hat heutzutage einen geringeren Stellenwert, da seit Inkrafttreten des Nichtraucherschutzgesetzes 2007 ein Rauchverbot an den Arbeitsplätzen sowie in den öffentlichen Verkehrsmitteln gilt. In vorliegender Studie wurde ohne präzisere Differenzierung des Rauchverhaltens eine geringe, aber dennoch signifikante Assoziation mit dem Vorliegen einer ED bei regelmäßigen Rauchern (18,2% des Gesamtkollektives) festgestellt (OR 1,2). Da die Auswirkungen des Tabakkonsums auf den Gefäßstatus mit der Expositionsdauer zunehmen (Messner et al., 2014), gehen wir von einer stärkeren Beeinträchtigung der Erektionsfunktion bei steigendem Alter der Studienteilnehmer aus.

Die stärkste Assoziation zwischen einer ED und Komorbiditäten wurde bei Männern mit einer **Depression** festgestellt (OR 2,4). Fast jeder zweite Mann mit Depression hatte eine ED (44,6%) und 61% der Betroffenen mit ED gaben moderate bis schwere Symptome der ED an. In einer finnischen Studie bei 56- bis 58-jährigen Männern lag in umgekehrter Weise bei Männern mit ED eine Depression mit einem signifikant erhöhten relativen Risiko von 1,7 vor (Suija et al., 2014). Shabsigh et al. berichteten von einem 4,3-fach erhöhten Risiko für eine Depression bei Männern mit ED. Eine Depression wurde mittels zweier etablierter Screening-Fragebögen erfasst. (Shabsigh et al., 1998) In vorliegender Studie wurde die Selbstaussage einer bereits diagnostizierten Depression in einem Arztgespräch mit einer Prävalenz von 2,7% erfasst. In einer repräsentativen deutschen Gesundheitsumfrage lag diese Prävalenz bei 45- bis 64-Jährigen knapp dreifach so hoch (Robert-Koch-Institut, 2011). Eine Begründung für den geringeren Anteil in unserer Studie könnte sein, dass depressive Männer durch einen verminderten Antrieb gehemmt sind, eine Untersuchung in einem Studienzentrum wahrzunehmen. Der sexuelle Interessensverlust wird als bekanntes Symptom einer Depression beschrieben und könnte über eine sexuelle Inaktivität eine ED abhängig von der Erfassungsmethode verschleiern oder auch vortäuschen. Es ist nicht auszuschließen, dass eine manifeste ED eine depressive Symptomatik auslösen könnte. Die Frage, ob die Depression eher eine Ursache oder eine Folge der ED ist, kann abschließend noch nicht beantwortet werden.

Bei Männern mit **Diabetes mellitus** (im Folgenden: Diabetes) wurden in der Vergangenheit ED-Prävalenzen zwischen 35% und 90% berichtet. Die Mehrheit der Studien untersuchte ältere und somit morbidere Kollektive mit einem medianen Alter zwischen 54 und 66 Jahren. (Malavige et al., 2009) In vorliegendem jüngeren Kollektiv

45-jähriger Männer lag die ED-Prävalenz bereits bei 39,5% bei Männern mit Diabetes. Die Prävalenz des Diabetes lag insgesamt altersentsprechend nur bei 2% des Gesamtkollektivs, dabei wurden Typ-1 und Typ-2-Diabetiker zusammengenommen betrachtet. Die Pathogenese der sexuellen Funktionsstörung beider Diabetes-Typen unterscheiden sich jedoch (Zitzmann et al., 2015). Bacon et al. publizierten, dass Typ-1-Diabetiker ein deutlich höheres Risiko für die Entwicklung einer ED hatten als Typ-2-Diabetiker (OR 3,0 versus OR 1,3). Das Risiko für die ED stieg in dieser Studie in einem Kollektiv von Männern über 50 Jahren bei einem Typ-2-Diabetiker erst ab einer Krankheitsdauer von mindestens 10 Jahren signifikant an. (Bacon et al., 2002) Die weltweite Zunahme überwiegend des Typ-2-Diabetes könnte die steigende Relevanz des Diabetes erklären (Chen et al., 2011).

Die **arterielle Hypertonie** (im Folgenden: Hypertonie) ist ein weiterer anerkannter kardiovaskulärer Risikofaktor, der häufig mit dem Vorliegen einer ED assoziiert ist (Nehra, 2009). In der vorliegenden Studie gaben 13% der Männer eine Hypertonie an. Die Assoziation mit der ED war im Vergleich mit den weiteren erhobenen Komorbiditäten am schwächsten (OR 1,2). In vorangegangenen Studien lag die Prävalenz der Hypertonie in mit vorliegendem Kollektiv vergleichbaren Altersgruppen niedriger (8-9%). Für die untersuchte Altersspanne zusammengenommen war die Assoziation in diesen Studien stärker als in vorliegender (OR 1,6 und 2). (Braun et al., 2000b; Ponholzer et al., 2005) Die Häufigkeit der Hypertonie in Deutschland zeigt eine deutliche Zunahme der Krankheit im Alter auf (11,1% bei 30 – 44-jährigen Männern; 32,9% bei 45-64 Jahren; 54,3% ab 65 Jahren; (Robert-Koch-Institut, 2012). Die schwächere Assoziation mit der ED kann mit dem jungen Alter des vorliegenden Kollektivs begründet sein.

Zu Untersuchungen der Koexistenz von Symptomen des unteren Harntrakts (im englischen „lower urinary tract symptoms“ (**LUTS**)) und der ED lieferten Braun et al. einen wichtigen wissenschaftlichen Beitrag. In ihrer Studie lag die Prävalenz von LUTS bei 40- bis 49-jährigen Männern ohne ED bei 30,8% und 43,2% bei Männern mit ED. (Braun et al., 2003) In vorliegender Analyse wurde umgekehrt betrachtet, wie hoch die Prävalenz der ED bei Männern mit LUTS ist. Diese lag bei 36,6% versus 23,9% bei Männern ohne LUTS. Braun et al. wählten für die Definition einer LUTS einen Grenzwert des Internationalen Prostata Symptomen Scores von > 1. Ein Score von 1 bis 7 entspricht einer milden Symptomatik und wird in den meisten Studien (wie auch vorliegender Studie) nicht als LUTS klassifiziert (Barry et al., 1992).

Dadurch ist die Prävalenz der LUTS nicht vergleichbar mit vorliegenden Ergebnissen. Die Definition einer LUTS anhand eines IPSS  $> 7$  entsprechend unserer Definition ergab in einer Studie von Ponholzer et al. einen altersabhängigen Anstieg der LUTS von 4% bei 20-30-Jährigen, auf 22% bei 51- bis 60-jährigen und 40% bei 71- bis 80-jährigen. Durch Hinzunahme einer milden LUTS-Symptomatik stieg die Prävalenz auf knapp 80% bis 100%. Die Odds Ratio für die Präsenz einer ED bei 40- bis 50-Jährigen mit LUTS lag bei 1,6 (Ponholzer et al., 2004). Vorliegende Studienergebnisse zeigen, dass LUTS bei 45-jährigen in der einfachen und in der multiplen Regressionsanalyse signifikant mit der ED assoziiert waren (OR 1,8 und 1,7). Die Assoziation von LUTS und ED ist auf eine gemeinsame Pathogenese zurückzuführen (Kohler et al., 2009; McVary, 2005). Die Prävalenz der LUTS lag in vorliegendem Kollektiv bei 10,3%. Diese ist vergleichbar mit der durchschnittlichen Prävalenz von 14,8% bei 40- bis 49-jährigen einer Metaanalyse von Studien zur Prävalenz von LUTS. Die eingeschlossenen Studien dieser Metaanalyse zeigten keine signifikante Veränderung der Gesamtprävalenz über die letzten 20 Jahre. In allen eingeschlossenen Studien wurde eine Assoziation von LUTS mit dem Alter festgestellt (Lee et al., 2017). Daher kann in vorliegendem Kollektiv eine zunehmende Stärke der Assoziation von LUTS und ED bei steigendem Alter angenommen werden.

Zur Erfassung der Auswirkungen mehrerer gleichzeitig vorliegender Risikofaktoren auf eine ED wurde eine neue Methodik gewählt. Die ED-Prävalenz sowie die Verteilung der Schweregrade der ED wurde in Abhängigkeit von der Anzahl der Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten sowie der Anzahl aller Risikofaktoren ermittelt. Die Prävalenz der ED nahm mit der Anzahl der Risikofaktoren zu. Bei Männern mit 3 bis 4 Lifestyle Risikofaktoren lag die ED-Prävalenz bei 40,9% und bei Männern mit 3 bis 4 Komorbiditäten bei 64,3%. Wenn Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten zusammen betrachtet wurden, lag die ED-Prävalenz bei 5 bis 8 Risikofaktoren mit 68,7% am höchsten. In den genannten Untergruppen waren jeweils nur 2,7%, 0,4% und 0,6% des Gesamtkollektivs vertreten. Es ist davon auszugehen, dass die Multimorbidität aufgrund der gesellschaftlichen Entwicklung weiter ansteigen wird. Die vorliegenden Ergebnisse verdeutlichen das Potential, von einer ED betroffene Männer anhand von vorliegenden Risikofaktoren frühzeitig zu identifizieren. Die Erfragung der ED sollte daher insbesondere bei Männern mit Risikofaktoren in die klinische Praxis übernommen werden. In einer Studie von Moreia et al. wurde gezeigt, dass sich 54,2%

der deutschen Männer wünschen, von einem Arzt routinemäßig nach ihrer Sexualfunktion gefragt zu werden. Nur 9,2% der Männer berichteten, innerhalb der letzten 3 Jahre auf mögliche sexuelle Probleme von einem Arzt angesprochen worden zu sein. (Moreira et al., 2005) Eine zufriedenstellende Sexualität hat auch in höheren Altersklassen einen relevanten Einfluss auf die Lebensqualität. (Kontula et al., 2009). Daher sollte die Sexualität als wichtiger Aspekt der Gesundheit betrachtet werden.

Die Assoziation einer ED mit der Anzahl an Risikofaktoren wurde in der Literatur auf unterschiedliche Weise untersucht. Die Kombination aus körperlicher Inaktivität und Adipositas war bei Bacon et al. mit einem höheren Risiko für eine ED verbunden als bei beiden Lifestyle Risikofaktoren einzeln betrachtet (Bacon et al., 2006). Der Fokus vieler weiterer Studien lag auf der Assoziation einer ED mit Multimorbidität. In der Berliner-Männer-Studie wurden Komorbiditäten anhand eines Morbiditäts-Scores (von 1 bis 11 reichend) ermittelt, jedoch ohne Darstellung der Auswirkungen auf eine ED (Schäfer et al., 2003). In der Studie von Litwin et al. wurde 1998 kein Zusammenhang zwischen der Anzahl an Komorbiditäten (0 bis 1 versus > 2) und der Sexualfunktion gefunden. In dieser Studie wurde allerdings ein nicht-repräsentatives Kollektiv von 55 urologischen Patienten betrachtet. (Litwin et al., 1998) Esposito et al. untersuchten die ED-Prävalenz bei Männern mit einem metabolischen Syndrom bei Vorliegen von mindestens drei der dafür definierten Komponenten (zentrale Adipositas, Hypertonie, Hyperglykämie, erniedrigtes HDL-Cholesterin oder Hypertriglyceridämie). Sie berichteten einen signifikanten Anstieg der ED-Prävalenz bei steigender Anzahl von drei auf fünf Komponenten des metabolischen Syndroms. (Esposito et al., 2005) Rosen et al. untersuchten die Prävalenzen von ED und Komorbiditäten in der „Men's Attitudes to Life Events and Sexuality“ (MALES) Studie bei Männern zwischen 20 und 75 Jahren und gaben eine ED-Prävalenz von 10% in der Untergruppe mit keiner Komorbidität an. Bei Männern mit Depression und einer weiteren Erkrankung (Bluthochdruck, Koronare Herzkrankheit, Hypercholesterinämie oder Diabetes) stieg die ED-Prävalenz auf 33% verglichen mit einer ED-Prävalenz von 20% bei einer Depression als einzige Komorbidität. Bei Männern mit Diabetes und zusätzlich entweder einer Herzkrankheit oder einer Depression stieg sie auf 42% gegenüber 39% bei alleinigem Diabetes. (Rosen et al., 2004) In vorliegender Studie lag die vergleichbare ED-Prävalenz bei Männern ohne Komorbiditäten bei 22,4% mehr als doppelt so hoch als in dem Kollektiv der „Men's Attitudes to Life Events and Sexuality“

(MALES) Studie. Wenn neben den Komorbiditäten auch keine Lifestyle Risikofaktoren vorhanden waren, hatten in vorliegendem Kollektiv 20,2% der Männer eine ED.

In allen analysierten Untergruppen dieses Projektes lag bei Männern mit ED unabhängig von der Anzahl der Risikofaktoren der prozentuale Anteil der moderaten bis schweren ED zwischen 43,9% (2 Lifestyle Risikofaktoren) und 59,3% (3 bis 4 Komorbiditäten). Bei Männern ohne Risikofaktoren (weder Lifestyle Risikofaktoren noch Komorbiditäten) mit einer ED lag der prozentuale Anteil der moderaten bis schweren ED bei 53,0%. Die untersuchten Risikofaktoren sind demnach zwar mit der ED-Prävalenz insgesamt assoziiert, auf den Schweregrad scheinen sie allerdings in diesem Alterskollektiv noch keinen Einfluss zu haben. Eine Studie einer urologischen Klinik mit Männern, die sich erstmals mit einer ED vorstellten, ergab anhand des IIEF-EF, bei knapp 50% der Männer unter 40 Jahren eine schwere Symptomatik der ED (Capogrosso et al., 2013). Es ist allerdings nachvollziehbar, dass Männer eher einen Arzt aufsuchen, wenn sie unter einer schweren Symptomatik leiden. Im Gegensatz dazu haben wir im Rahmen der GMS-Study ein vergleichsweise gesundes Kollektiv untersucht. Die Ursachen der ED bei Männern in der Untergruppe ohne die erhobenen Risikofaktoren konnten nicht geklärt werden.

Für eine präzisere Untersuchung der ED-Prävalenz bei Männern ohne Risikofaktoren wurde ein **Basisrisiko** für die ED ermittelt. Modifizierte Grenzwerte der Risikofaktoren körperliche Inaktivität, zentrale Adipositas und LUTS wurden gewählt, um den positiven Effekt eines gesunden Lebensstils zu erfassen. „Gesunde“ Männer mussten mindestens 4 Mal in der Woche körperlich aktiv sein und der Taillenumfang musste unter 95 cm liegen, entsprechend dem Grenzwert für ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre und metabolische Komplikationen (Lean et al., 1995). Außerdem durften keine Komorbiditäten vorliegen (IPSS = 0). Diesen Kriterien entsprachen nur 2,1% der Männer. Die ED in dieser Untergruppe lag mit 14,4% mehr als 10% niedriger als in der Gesamtkohorte. Das Ergebnis zeigt umgekehrt, dass jeder 7. „gesunde“ Mann eine ED hat. Ohne die modifizierten Grenzwerte wurde im Vergleich dazu bei jedem 5. Mann ohne Risikofaktoren eine ED festgestellt. Die veränderten Grenzwerte der Analyse zum Basisrisiko erklären die potentielle Ursache der ED demnach nur teilweise. Bezogen auf den Schweregrad einer ED lag der prozentuale Anteil an moderater bis schwerer ED in der Untergruppe „gesunder“ Männer (modifizierte Grenzwerte) mit 67,4% am höchsten im Vergleich zu 53,0% ohne Risikofaktoren (ohne modifizierte Grenzwerte) und im Vergleich zu 48,8% in der Gesamtkohorte

(unabhängig von Risikofaktoren). Es ist anzunehmen, dass weitere Risikofaktoren einen relevanten Einfluss auf eine ED sowie den Schweregrad einer ED haben. Die psychogene Komponente einer ED könnte über die Erfragung von emotionalem Stress oder Angststörungen weiter untersucht werden. Auf Seiten einer somatisch bedingten ED könnten bekannte Risikofaktoren wie das metabolische Syndrom oder ein Hypogonadismus bei der vorliegenden Kohorte einen zusätzlichen relevanten Einfluss zeigen (Shabsigh et al., 2008). Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass weitere bisher unbekannte Risikofaktoren für eine ED bestehen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass sowohl die Prävalenz der ED als auch der Schweregrad im Vergleich mit vorangegangenen deutschen Studien über die letzten 20 Jahre bei 45-jährigen Männern angestiegen ist. Das ermittelte Basisrisiko für eine ED zeigte in der Untergruppe „gesunder“ Männer des vorliegenden Projekts eine ED-Prävalenz von knapp 15%. Die Ursachen für die Entstehung einer ED bei „gesunden“ Männern ohne Risikofaktoren sind unbekannt. Die Assoziationen der ED mit neun bekannten Risikofaktoren (Diabetes, Symptome des unteren Harntrakts (LUTS), subjektiv schlechter Gesundheitszustand, Hypertonie, Rauchen, (zentrale) Adipositas und körperliche Inaktivität) konnten mit der vorliegenden Untersuchung bestätigt werden. Einzig der BMI zeigte nicht in allen statistischen Analysen eine signifikante Assoziation mit der ED. Die Überlegenheit des Taillenumfangs zur Erfassung der zentralen Adipositas gegenüber dem BMI wird durch die vorliegenden Ergebnisse unterstützt. Es wurde gezeigt, dass 45-jährige, heterosexuelle Männer mit den erfassten Risikofaktoren signifikant häufiger eine ED hatten. Im Vergleich dazu bezogen sich vorangegangene Studien häufig auf eine große Altersspanne des untersuchten Kollektives. Da ein höheres Alter mit einer längeren Krankheitsdauer und einem höheren Anteil multimorbider Männer einhergeht, war die Beeinträchtigung der Erektionsfunktion in vorliegendem jüngeren Kollektiv weniger stark ausgeprägt als in älteren Kollektiven. Bei 45-jährigen Männern war die Depression von allen untersuchten Risikofaktoren am stärksten mit einer ED assoziiert, was die Bedeutung der psychischen Gesundheit auf die Sexualefunktion verdeutlicht. Der Effekt der Kombination gleichzeitig vorliegender Risikofaktoren (eingeteilt in Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten) wurde bisher in dieser Form noch nicht untersucht. Es wurde eine deutliche Tendenz zu höheren ED-Prävalenzen festgestellt, je mehr Risikofaktoren vorlagen (bis zu 69% bei 5 bis 8 Risikofaktoren). Insbesondere bei

Männern mit Risikofaktoren ist daher die Thematisierung der ED im klinischen Alltag bedeutend.

Eine große Stärke der German Male Sex-Study (GMS-Study) liegt in dem umfassenden Kollektiv zufällig ausgewählter, insgesamt gesunder Probanden aus dem Umkreis vierer deutscher Großstädte. Es konnten zuverlässige Daten einer bevölkerungsbasierten Stichprobe 45-jähriger Männer erfasst werden, deren Anschriften von den Einwohnermeldeämtern gestellt wurden. Eine weitere Stärke im Vergleich mit anderen Studien ist, dass alle Männer vor Ort von einem Studienarzt im Rahmen eines persönlichen Gespräches untersucht wurden. Um aussagekräftige und wahrheitsgetreue Werte zu erhalten, wurde der Taillenumfang und das Gewicht vor Ort gemessen. Als wissenschaftlich anerkanntes Instrument zur Erfassung der erektilen Dysfunktion sowie der Schweregrade wurde der International Index of Erectile Function in der sechs Fragen umfassenden Domäne zur erektilen Funktion (IIEF-EF) verwendet.

Die Verwendung des IIEF-EF bedingt gleichzeitig eine Limitation, da die Erektionsfunktion weder bei homosexuellen noch bei sexuell inaktiven Männern erfasst werden konnte. Es wird ausschließlich ein vaginaler Geschlechtsverkehr innerhalb eines kurzen Zeitraumes von vier Wochen erfragt. Männer ohne feste Partnerschaft sind durch dieses Erfassungsinstrument ebenfalls benachteiligt, wenn in den vorangegangenen 4 Wochen kein Geschlechtsverkehr stattfand. Einschränkend ist außerdem darauf hinzuweisen, dass in unserem umfassenden Kollektiv nicht alle bekannten Risikofaktoren für eine ED erhoben werden konnten. Es war beispielsweise nicht möglich Blutproben zu untersuchen, um Fettstoffwechselstörungen, einen Hypogonadismus oder einen erhöhten Blutzucker festzustellen. Zudem könnten die Prävalenzen der Komorbiditäten Diabetes, Depression und Hypertonie in der vorliegenden Kohorte unterrepräsentiert sein. Die Erfragung der Komorbiditäten setzte voraus, dass die Krankheiten bereits von einem Arzt diagnostiziert wurden und die Männer diese zum Zeitpunkt der Befragung angaben. Eine depressive Symptomatik sollte zusätzlich valide erfasst werden. Das Vorliegen der Lifestyle Risikofaktoren Adipositas, zentrale Adipositas und körperliche Inaktivität wurde jeweils mit der Gegengruppe ohne eine weitere Differenzierung von Untergruppen verglichen. Beispielsweise bezogen auf den Risikofaktor Adipositas ist daher festzuhalten, dass die Gruppe ohne Risikofaktor neben Normalgewichtigen auch übergewichtige sowie

untergewichtige Männer miteinschließt. Weitere Untergruppen sollten in zukünftigen Studien differenziert werden, um präzisere Referenzgruppe bilden zu können. Der subjektive Gesundheitszustand sollte für die körperliche und psychische Gesundheit getrennt untersucht werden.

Darüber hinaus sind die Studienteilnehmer der GMS-Study als Teil einer Screening-Studie möglicherweise gesundheitsbewusster als die durchschnittliche deutsche Bevölkerung. Dies kann über den „Healthy User Effect“ erklärt werden, der beschreibt, dass gesündere Menschen eher präventive Gesundheitsangebote wie Screening-Untersuchungen wahrnehmen (Brookhart et al., 2007).

Die Studienteilnehmer werden im Rahmen der andauernden GMS-Study bis zu ihrem 60. Lebensjahr betreut und in regelmäßigen Abständen eingeladen. Die geplante Kollektivgröße liegt bei insgesamt 50.000 Männern. Daten zu verschiedenen Aspekten der Sexualfunktion und der Gesundheit der Männer können somit im Verlauf über einen Zeitraum von 15 Jahren betrachtet werden. In zukünftigen Analysen wird die Entwicklung der Risikofaktoren und deren Auswirkungen auf die Sexualfunktion somit im Längsschnitt analysiert werden können. Mit längerer Krankheitsdauer sowie längerem Bestehen der Lifestyle Risikofaktoren ist anzunehmen, dass die Folgeschäden weiter zunehmen. Eine mögliche Verschlechterung der Erektionsfunktion durch die Folgeschäden soll in zukünftigen Projekten untersucht werden. Neben dem IIEF bietet auch der Erection Hardness Score die Möglichkeit, die Qualität der Erektion zu bestimmen und soll in Zukunft ergänzend angewendet werden. Seine Verwendung setzt keinen vaginalen Geschlechtsverkehr voraus und kann somit auch bei homosexuellen Männern oder sexuell inaktiven Männern eingesetzt werden, die ihre Erektionsfunktion bei der Masturbation und der morgendlichen Erektion beschreiben können. Die Korrelation zwischen sexueller Inaktivität und sexuellen Funktionsstörungen kann somit zukünftig untersucht werden.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie verdeutlichen das Potential, Männer mit einem hohen Risiko für eine ED anhand von Risikofaktoren identifizieren zu können. Die Ergebnisse tragen dazu bei, Ärzte zu motivieren, bei ihren Patienten proaktiv das potentielle Vorliegen einer ED zu evaluieren. Validierte Screening-Fragebögen wie der IIEF und seine Kurzversionen oder der Erection Hardness Score bieten dafür ein geeignetes Instrument. Die vorliegende Studie zeigt die Relevanz der sexuellen

Funktionsstörungen durch eine hohe Prävalenz der ED in Deutschland auf. Vor allem der hohe Anteil an moderater bis schwerer ED schon bei 45-jährigen Männern kann eine Beeinträchtigung vieler Männer durch die ED vermuten lassen. Es ist von großer Bedeutung, die Forschungen in der Sexualmedizin in Zukunft nicht nur auf heterosexuelle Männer zu beziehen, sondern auch Homosexuelle einzuschließen. Die Thematisierung der ED geht mit einem großen Potential einher, durch Aufzeigen der Therapieoptionen die Lebensqualität vieler Betroffener maßgeblich verbessern zu können. Mit der Therapie der ED könnten neben der ED auch die gleichzeitig vorliegenden Komorbiditäten verbessert werden. Die Behandlung einer ED beinhaltet leitliniengetreu, noch vor der pharmakologischen Therapie, die Modifikation der Lebensgewohnheiten zu einem gesünderen Lebensstil mit ausreichender körperlicher Aktivität sowie die Abklärung behandelbarer Komorbiditäten. Gegebenenfalls sollte daher bei Männern mit ED eine weiterführende Diagnostik auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen durchgeführt werden.

Der Erhalt der Erektionsfunktion als ein relevanter Aspekt der Männlichkeit könnte die entscheidende Motivation für Männer darstellen, präventiv ihre Gesundheit zu verbessern und aufrechtzuerhalten.

## 5 Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit hat sich im Rahmen der German Male Sex-Study mit der aktuellen Prävalenz der erektilen Dysfunktion (ED) 45-jähriger Männer sowie der Assoziation mit einigen bekannten Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten befasst. Die wissenschaftliche und gesellschaftliche Thematisierung der erektilen Dysfunktion ist bedeutsam, da sie ein häufiges Krankheitsbild des Mannes ist, das zu einer starken Beeinträchtigung der Lebensqualität führen kann (Litwin et al., 1998). Vergangene Studien zur erektilen Dysfunktion haben eine Vielzahl an Risikofaktoren identifizieren können (Feldman et al., 2000; Gratzke et al., 2010; Rosen et al., 2004). Da in der Bevölkerung eine Zunahme vieler Risikofaktoren wie Adipositas oder Diabetes mellitus beobachtet wird (Chen et al., 2011; Robert-Koch-Institut, 2011), kann angenommen werden, dass gleichzeitig auch die Prävalenz der ED ansteigt. Die Ergebnisse vergangener großangelegter epidemiologischer Studien an deutschen Kollektiven ergaben einen deutlichen Anstieg der ED-Prävalenz über einen Zeitraum von 10 Jahren (Braun et al., 2000b; Englert et al., 2007; May et al., 2007). Diese Studien liegen mehr als zehn Jahre zurück, weshalb eine aktuelle Erhebung bedeutende Erkenntnisse liefert.

In vorliegendem Projekt wurden Aspekte des Lebensstils sowie verschiedene Komorbiditäten von 10.135 kaukasischen, heterosexuellen Probanden mit der Prävalenz und dem Schweregrad einer ED korreliert. Die Erhebung der ED wurde mittels der Domäne zur erektilen Funktion des validierten Erfassungsinstruments, dem „International Index of Erectile Function“, durchgeführt. Neun Risikofaktoren, aufgeteilt in Lifestyle Risikofaktoren (Rauchen, Adipositas, körperliche Inaktivität, subjektiv schlechter Gesundheitszustand) und Komorbiditäten (arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, Symptome des unteren Harntrakts, Depression), wurden in einem Arztgespräch oder über Selbstauskunfts-Fragebögen für den aktuellen Zeitpunkt erhoben. Zur Erfassung der Adipositas wurden der Body-Mass-Index sowie der Taillenumfang zur Erfassung der zentralen Adipositas vor Ort bestimmt. Die Assoziation mit einer ED wurde sowohl für jeden einzelnen Risikofaktor als auch für die Anzahl mehrerer simultan vorliegender Risikofaktoren untersucht.

Die Gesamtprävalenz der ED 45-jähriger Männer betrug 25,2% und lag damit höher als in der vergleichbaren Altersgruppe vergangener Befragungen in Deutschland (Kölner Studie 9,5%, Berliner Studie 17%, Cottbusser Studie 19,5%). Die Verteilung

der Schweregrade ergab bei 3,1% eine schwere, bei 9,2% eine moderate, bei 4,2% eine milde bis moderate und bei 8,7% eine milde ED. Die Unterscheidung der Schweregrade einer ED ergab, dass knapp die Hälfte der Männer mit ED (48,8%) moderate bis schwere Symptome hatten. Bei Männern, die die Kriterien für einen „gesunden“ Lebensstil erfüllten und keine Komorbiditäten angaben, lag die ED-Prävalenz bei 14,4%. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass neben den erhobenen noch weitere für eine ED relevante Risikofaktoren bestehen. Es konnte gezeigt werden, dass eine signifikante Assoziation aller erhobenen Risikofaktoren mit einer ED in der einfachen logistischen Regressionsanalyse vorlag. In der multiplen logistischen Regressionsanalyse wurde einzig die über den Body-Mass-Index erfasste Adipositas als nicht signifikanter Parameter eliminiert. Damit bestätigte sich eine Überlegenheit der Erfassung der zentralen Adipositas über die Messung des Taillenumfangs gegenüber dem Body-Mass-Index. Die stärkste Assoziation wurde zwischen einer ED und einer bestehenden Depression festgestellt. Auch der prozentuale Anteil von moderater bis schwerer ED bei Männern mit ED lag bei Betroffenen mit einer Depression am höchsten. Bezogen auf den Schweregrad einer ED zeigten sich bei allen weiteren Risikofaktoren kaum Unterschiede im Anteil an moderater bis schwerer ED bei Vorliegen oder nicht-Vorliegen des Risikofaktors. Auf den Schweregrad der ED scheinen die untersuchten Risikofaktoren demnach keinen eindeutigen Einfluss bei 45-jährigen Männern zu haben.

Vergangene Studien untersuchten häufig Kollektive mit einer großen Altersspanne und einem höheren medianen Alter, wobei höhere Prävalenzen der Komorbiditäten festgestellt wurden (Bacon et al., 2002; Lee et al., 2017). Daraus lässt sich schließen, dass die Beeinträchtigung der Erektionsfunktion durch die erhobenen Komorbiditäten mit steigendem Alter der Probanden, welches mit einer längeren Krankheitsdauer und möglicherweise einem höheren Anteil an Multimorbidität einhergeht, weiter zunehmen wird. Bei einer steigenden Anzahl von Risikofaktoren lag in vorliegendem Kollektiv 45-jähriger Männer eine ED-Prävalenz von bis zu 68,7% (bei 5 bis 8 Risikofaktoren) vor. Bei getrennter Betrachtung der Anzahl von 3 bis 4 Lifestyle Risikofaktoren lag die ED-Prävalenz bei 40,9% und bei 3 bis 4 Komorbiditäten bei 64,3%. Nach eigenem Erkenntnisstand ist dies die erste Studie, die den gleichzeitigen Einfluss von Lifestyle Risikofaktoren und Komorbiditäten auf die Prävalenz sowie den Schweregrad der ED eines vergleichsweise jungen Kollektives untersucht. Damit ist das Potential verbunden, Männer mit einem hohen Risiko für eine ED anhand der Anzahl von

## Zusammenfassung

Risikofaktoren frühzeitig identifizieren zu können. Gleichzeitig wurde mit der vorliegenden Studie die Bedeutung der psychischen Gesundheit auf die Sexualfunktion verdeutlicht, da die Depression sowie ein subjektiv schlechter Gesundheitszustand die stärksten Assoziationen mit einer ED aufwiesen. Die vorliegende Studie zeigt die Relevanz der sexuellen Funktionsstörungen durch eine hohe Prävalenz der ED in Deutschland schon bei 45-jährigen Männern auf. Langfristig soll die Publikation der Ergebnisse dieser Studie dazu beitragen, die Evaluation der ED in den klinischen Alltag zu integrieren.

**Literaturverzeichnis**

- Agostini, L. C., Netto, J. M., Miranda, M. V., Jr., & Figueiredo, A. A. (2011). Erectile dysfunction association with physical activity level and physical fitness in men aged 40-75 years. *Int J Impot Res*, 23(3), 115-121. doi:10.1038/ijir.2011.15
- Akbartabartoori, M., Lean, M. E., & Hankey, C. R. (2006). Smoking combined with overweight or obesity markedly elevates cardiovascular risk factors. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil*, 13(6), 938-946. doi:10.1097/01.hjr.0000214613.29608.f5
- Akre, C., Berchtold, A., Gmel, G., & Suris, J. C. (2014). The evolution of sexual dysfunction in young men aged 18-25 years. *J Adolesc Health*, 55(6), 736-743. doi:10.1016/j.jadohealth.2014.05.014
- American Psychiatric Association (APA). (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®), Fifth Edition*. Arlington, VA: American Psychological Association.
- Araujo, A. B., Durante, R., Feldman, H. A., Goldstein, I., & McKinlay, J. B. (1998). The relationship between depressive symptoms and male erectile dysfunction: cross-sectional results from the Massachusetts Male Aging Study. *Psychosom Med*, 60(4), 458-465.
- Arsov, C., Becker, N., Hadaschik, B. A., Hohenfellner, M., Herkommer, K., Gschwend, J. E., Imkamp, F., Kuczyk, M. A., Antoch, G., Kristiansen, G., Siener, R., Semjonow, A., Hamdy, F. C., Lilja, H., Vickers, A. J., Schroder, F. H., & Albers, P. (2013). Prospective randomized evaluation of risk-adapted prostate-specific antigen screening in young men: the PROBAST trial. *Eur Urol*, 64(6), 873-875. doi:10.1016/j.eururo.2013.05.022
- Atlantis, E., Lange, K., Goldney, R. D., Martin, S., Haren, M. T., Taylor, A., O'Loughlin, P. D., Marshall, V., Tilley, W., & Wittert, G. A. (2011). Specific medical conditions associated with clinically significant depressive symptoms in men. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*, 46(12), 1303-1312. doi:10.1007/s00127-010-0302-3
- Atlantis, E., & Sullivan, T. (2012). Bidirectional association between depression and sexual dysfunction: a systematic review and meta-analysis. *J Sex Med*, 9(6), 1497-1507. doi:10.1111/j.1743-6109.2012.02709.x
- Ayta, I. A., McKinlay, J. B., & Krane, R. J. (1999). The likely worldwide increase in erectile dysfunction between 1995 and 2025 and some possible policy consequences. *BJU Int*, 84(1), 50-56.
- Bacon, C. G., Hu, F. B., Giovannucci, E., Glasser, D. B., Mittleman, M. A., & Rimm, E. B. (2002). Association of type and duration of diabetes with erectile dysfunction in a large cohort of men. *Diabetes Care*, 25(8), 1458-1463.
- Bacon, C. G., Mittleman, M. A., Kawachi, I., Giovannucci, E., Glasser, D. B., & Rimm, E. B. (2006). A Prospective Study of Risk Factors for Erectile Dysfunction. *The Journal of Urology*, 176(1), 217-221. doi:10.1016/s0022-5347(06)00589-1
- Barry, M. J., Fowler, F. J., Jr., O'Leary, M. P., Bruskewitz, R. C., Holtgrewe, H. L., Mebust, W. K., & Cockett, A. T. (1992). The American Urological Association symptom index for benign prostatic hyperplasia. The Measurement Committee of the American Urological Association. *J Urol*, 148(5), 1549-1557; discussion 1564.
- Blanker, M. H., Bohnen, A. M., Groeneveld, F. P., Bernsen, R. M., Prins, A., Thomas, S., & Bosch, J. L. (2001). Correlates for erectile and ejaculatory dysfunction in older Dutch men: a community-based study. *J Am Geriatr Soc*, 49(4), 436-442.

- Boolell, M., Gepi-Attee, S., Gingell, J. C., & Allen, M. J. (1996). Sildenafil, a novel effective oral therapy for male erectile dysfunction. *Br J Urol*, *78*(2), 257-261.
- Braun, M. H., Klotz, T., Reifenrath, B., Mathers, M., Wassmer, G., Schoenenberger, A., & Engelmann, U. (2000a). Die Prävalenz von männlichen Erektionsstörungen in Deutschland heute und in der Zukunft. *Aktuel Urol*, *31*(5)(2000), 302-307. doi:10.1055/s-2000-7200
- Braun, M. H., Klotz, T., Reifenrath, B., Wassmer, C., & Engelmann, U. (1998). „KEED“-erster deutschsprachig validierter Fragebogen zur Erfassung der männlichen sexuellen Funktion. *aktueller Urologe*.
- Braun, M. H., Sommer, F., Haupt, G., Mathers, M. J., Reifenrath, B., & Engelmann, U. H. (2003). Lower Urinary Tract Symptoms and Erectile Dysfunction: Co-Morbidity or Typical “Aging Male” Symptoms? Results of the “Cologne Male Survey”. *European Urology*, *44*(5), 588-594. doi:10.1016/s0302-2838(03)00358-0
- Braun, M. H., Wassmer, G., Klotz, T., Reifenrath, B., Mathers, M., & Engelmann, U. (2000b). Epidemiology of erectile dysfunction: results of the 'Cologne Male Survey'. *Int J Impot Res*, *12*(6), 305-311. doi:10.1038/sj.ijir.3900622
- Brookhart, M. A., Patrick, A. R., Dormuth, C., Avorn, J., Shrank, W., Cadarette, S. M., & Solomon, D. H. (2007). Adherence to lipid-lowering therapy and the use of preventive health services: an investigation of the healthy user effect. *Am J Epidemiol*, *166*(3), 348-354. doi:10.1093/aje/kwm070
- Capogrosso, P., Colicchia, M., Ventimiglia, E., Castagna, G., Clementi, M. C., Suardi, N., Castiglione, F., Briganti, A., Cantiello, F., Damiano, R., Montorsi, F., & Salonia, A. (2013). One patient out of four with newly diagnosed erectile dysfunction is a young man--worrisome picture from the everyday clinical practice. *J Sex Med*, *10*(7), 1833-1841. doi:10.1111/jsm.12179
- Cappelleri, J. C., Rosen, R. C., Smith, M. D., Mishra, A., & Osterloh, I. H. (1999). Diagnostic evaluation of the erectile function domain of the International Index of Erectile Function. *Urology*, *54*(2), 346-351.
- Celermajer, D. S., Sorensen, K. E., Spiegelhalter, D. J., Georgakopoulos, D., Robinson, J., & Deanfield, J. E. (1994). Aging is associated with endothelial dysfunction in healthy men years before the age-related decline in women. *J Am Coll Cardiol*, *24*(2), 471-476.
- Chen, L., Magliano, D. J., & Zimmet, P. Z. (2011). The worldwide epidemiology of type 2 diabetes mellitus--present and future perspectives. *Nat Rev Endocrinol*, *8*(4), 228-236. doi:10.1038/nrendo.2011.183
- Claes, H. I., Andrienne, R., Opsomer, R., Albert, A., Patel, S., & Commers, K. (2012). The HelpED study: agreement and impact of the erection hardness score on sexual function and psychosocial outcomes in men with erectile dysfunction and their partners. *J Sex Med*, *9*(10), 2652-2663. doi:10.1111/j.1743-6109.2012.02883.x
- De Boer, B. J., Bots, M. L., Lycklama a Nijeholt, A. A., Moors, J. P., Pieters, H. M., & Verheij, T. J. (2004). Impact of various questionnaires on the prevalence of erectile dysfunction. The ENIGMA-study. *Int J Impot Res*, *16*(3), 214-219. doi:10.1038/sj.ijir.3901053
- Englert, H., Schaefer, G., Roll, S., Ahlers, C., Beier, K., & Willich, S. (2007). Prevalence of erectile dysfunction among middle-aged men in a metropolitan area in Germany. *Int J Impot Res*, *19*(2), 183-188. doi:10.1038/sj.ijir.3901510
- Esposito, K., Giugliano, F., Martedì, E., Feola, G., Marfella, R., D'Armiento, M., & Giugliano, D. (2005). High proportions of erectile dysfunction in men with the metabolic syndrome. *Diabetes Care*, *28*(5), 1201-1203.

- Feldman, H. A., Goldstein, I., Hatzichristou, D. G., Krane, R. J., & McKinlay, J. B. (1994). Impotence and its medical and psychosocial correlates: results of the Massachusetts Male Aging Study. *J Urol*, *151*(1), 54-61.
- Feldman, H. A., Johannes, C. B., Derby, C. A., Kleinman, K. P., Mohr, B. A., Araujo, A. B., & McKinlay, J. B. (2000). Erectile dysfunction and coronary risk factors: prospective results from the Massachusetts male aging study. *Prev Med*, *30*(4), 328-338. doi:10.1006/pmed.2000.0643
- Gacci, M., Eardley, I., Giuliano, F., Hatzichristou, D., Kaplan, S. A., Maggi, M., McVary, K. T., Mirone, V., Porst, H., & Roehrborn, C. G. (2011). Critical analysis of the relationship between sexual dysfunctions and lower urinary tract symptoms due to benign prostatic hyperplasia. *Eur Urol*, *60*(4), 809-825. doi:10.1016/j.eururo.2011.06.037
- Gandaglia, G., Briganti, A., Jackson, G., Kloner, R. A., Montorsi, F., Montorsi, P., & Vlachopoulos, C. (2014). A systematic review of the association between erectile dysfunction and cardiovascular disease. *Eur Urol*, *65*(5), 968-978. doi:10.1016/j.eururo.2013.08.023
- Gandek, B., Ware, J. E., Aaronson, N. K., Apolone, G., Bjorner, J. B., Brazier, J. E., Bullinger, M., Kaasa, S., Leplege, A., Prieto, L., & Sullivan, M. (1998). Cross-Validation of Item Selection and Scoring for the SF-12 Health Survey in Nine Countries. *J Clin Epidemiol*, *51*(11), 1171-1178. doi:10.1016/S0895-4356(98)00109-7
- Glina, S., Sharlip, I. D., & Hellstrom, W. J. (2013). Modifying risk factors to prevent and treat erectile dysfunction. *J Sex Med*, *10*(1), 115-119. doi:10.1111/j.1743-6109.2012.02816.x
- Goethe, V. E., Angerer, H., Dinkel, A., Arsov, C., Hadaschik, B., Imkamp, F., Gschwend, J. E., & Herkommer, K. Concordance and Discordance of Sexual Identity, Sexual Experience and Current Sexual Behavior in 45-year Old Men: Results From the German Male Sex-Study. *Sexual Medicine Open Access*.
- Gratzke, C., Angulo, J., Chitale, K., Dai, Y. T., Kim, N. N., Paick, J. S., Simonsen, U., Uckert, S., Wespes, E., Andersson, K. E., Lue, T. F., & Stief, C. G. (2010). Anatomy, physiology, and pathophysiology of erectile dysfunction. *J Sex Med*, *7*(1 Pt 2), 445-475. doi:10.1111/j.1743-6109.2009.01624.x
- Gregorian, R. S., Golden, K. A., Bahce, A., Goodman, C., Kwong, W. J., & Khan, Z. M. (2002). Antidepressant-induced sexual dysfunction. *Ann Pharmacother*, *36*(10), 1577-1589. doi:10.1345/aph.1A195
- Hackett, G., Krychman, M., Baldwin, D., Bennett, N., El-Zawahry, A., Graziottin, A., Lukasiewicz, M., McVary, K., Sato, Y., & Incrocci, L. (2016). Coronary Heart Disease, Diabetes, and Sexuality in Men. *J Sex Med*, *13*(6), 887-904. doi:10.1016/j.jsxm.2016.01.023
- Haensch, C.-A., & al., e. (2018). Diagnostik und Therapie der erektilen Dysfunktion, S1-Leitlinie. *Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie*.
- Hallanzy, J., Kron, M., Goethe, V. E., Kohn, F. M., Schmutz, M., Arsov, C., Hadaschik, B., Imkamp, F., Gschwend, J. E., & Herkommer, K. (2019). Erectile Dysfunction in 45-Year-Old Heterosexual German Men and Associated Lifestyle Risk Factors and Comorbidities: Results From the German Male Sex Study. *Sex Med*, *7*(1), 26-34. doi:10.1016/j.esxm.2018.11.004
- Hatzimouratidis, K., Giuliano, F., Moncada, I., Muneer, A., Salonia, A., Verze, P., Parnham, A., & Serefoglu, E. C. (2018). EAU Guidelines on Male Sexual Dysfunction. *Edn. presented at the EAU Annual Congress Copenhagen 2018*. EAU Guidelines Office, Arnhem, The Netherlands.

- Higgins, M., Kannel, W., Garrison, R., Pinsky, J., & Stokes, J., 3rd. (1988). Hazards of obesity--the Framingham experience. *Acta Med Scand Suppl*, 723, 23-36.
- ICD-10-GM. (2018). *Systematisches Verzeichnis: Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme*. 10. Revision - German modification. Köln: Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (Hrsg.). Abgerufen am 17. März 2018 von <https://www.dimdi.de/static/de/klassifikationen/icd/icd-10-gm/kode-suche/htmlgm2018/>
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., & Ross, R. (2004). Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 79(3), 379-384.
- Johannes, C. B., Araujo, A. B., Feldman, H. A., Derby, C. A., Kleinman, K. P., & McKinlay, J. B. (2000). Incidence of erectile dysfunction in men 40 to 69 years old: longitudinal results from the Massachusetts male aging study. *J Urol*, 163(2), 460-463.
- Jonler, M., Moon, T., Brannan, W., Stone, N. N., Heisey, D., & Bruskevitz, R. C. (1995). The effect of age, ethnicity and geographical location on impotence and quality of life. *Br J Urol*, 75(5), 651-655.
- Kinsey, A. C., Pomeroy, W. R., & Martin, C. E. (2003). Sexual behavior in the human male. 1948. *Am J Public Health*, 93(6), 894-898.
- Kirby, M., Chapple, C., Jackson, G., Eardley, I., Edwards, D., Hackett, G., Ralph, D., Rees, J., Speakman, M., Spinks, J., & Wylie, K. (2013). Erectile dysfunction and lower urinary tract symptoms: a consensus on the importance of co-diagnosis. *Int J Clin Pract*, 67(7), 606-618. doi:10.1111/ijcp.12176
- Kohler, T. S., & McVary, K. T. (2009). The relationship between erectile dysfunction and lower urinary tract symptoms and the role of phosphodiesterase type 5 inhibitors. *Eur Urol*, 55(1), 38-48. doi:10.1016/j.eururo.2008.08.062
- Kontula, O., & Haavio-Mannila, E. (2009). The impact of aging on human sexual activity and sexual desire. *J Sex Res*, 46(1), 46-56. doi:10.1080/00224490802624414
- Krug, S., Jordan, S., Mensink, G. B., Muters, S., Finger, J., & Lampert, T. (2013). [Physical activity: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 765-771. doi:10.1007/s00103-012-1661-6
- Laumann, E. O., Paik, A., & Rosen, R. C. (1999). Sexual dysfunction in the United States: prevalence and predictors. *Jama*, 281(6), 537-544.
- Lean, M. E., Han, T. S., & Morrison, C. E. (1995). Waist circumference as a measure for indicating need for weight management. *Bmj*, 311(6998), 158-161.
- Lee, R. K., Chung, D., Chughtai, B., Te, A. E., & Kaplan, S. A. (2012). Central obesity as measured by waist circumference is predictive of severity of lower urinary tract symptoms. *BJU Int*, 110(4), 540-545. doi:10.1111/j.1464-410X.2011.10819.x
- Lee, S. W. H., Chan, E. M. C., & Lai, Y. K. (2017). The global burden of lower urinary tract symptoms suggestive of benign prostatic hyperplasia: A systematic review and meta-analysis. *Sci Rep*, 7(1), 7984. doi:10.1038/s41598-017-06628-8
- Litwin, M. S., Nied, R. J., & Dhanani, N. (1998). Health-related quality of life in men with erectile dysfunction. *J Gen Intern Med*, 13(3), 159-166.
- Malavige, L. S., & Levy, J. C. (2009). Erectile dysfunction in diabetes mellitus. *J Sex Med*, 6(5), 1232-1247. doi:10.1111/j.1743-6109.2008.01168.x
- May, M., Gralla, O., Knoll, N., Fenske, S., Spivak, I., Ronnebeck, C., Hoffmann, M., Lenk, S., & Hoschke, B. (2007). Erectile dysfunction, discrepancy between high

- prevalence and low utilization of treatment options: results from the 'Cottbus Survey' with 10 000 men. *BJU Int*, 100(5), 1110-1115. doi:10.1111/j.1464-410X.2007.07101.x
- McCabe, M. P., & Althof, S. E. (2014). A systematic review of the psychosocial outcomes associated with erectile dysfunction: does the impact of erectile dysfunction extend beyond a man's inability to have sex? *J Sex Med*, 11(2), 347-363. doi:10.1111/jsm.12374
- McCabe, M. P., Sharlip, I. D., Lewis, R., Atalla, E., Balon, R., Fisher, A. D., Laumann, E., Lee, S. W., & Seagraves, R. T. (2016). Incidence and Prevalence of Sexual Dysfunction in Women and Men: A Consensus Statement from the Fourth International Consultation on Sexual Medicine 2015. *The Journal of Sexual Medicine*, 13(2), 144-152. doi:10.1016/j.jsxm.2015.12.034
- McVary, K. T. (2005). Erectile dysfunction and lower urinary tract symptoms secondary to BPH. *Eur Urol*, 47(6), 838-845. doi:10.1016/j.eururo.2005.02.001
- McVary, K. T., Carrier, S., & Wessells, H. (2001). Smoking and erectile dysfunction: evidence based analysis. *J Urol*, 166(5), 1624-1632.
- Mensink, G. B. M., Schienkiewitz, A., Haftenberger, M., Lampert, T., Ziese, T., & Scheidt-Nave, C. (2013). Übergewicht und Adipositas in Deutschland. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 56(5), 786-794. doi:10.1007/s00103-012-1656-3
- Messner, B., & Bernhard, D. (2014). Smoking and cardiovascular disease: mechanisms of endothelial dysfunction and early atherogenesis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 34(3), 509-515. doi:10.1161/atvbaha.113.300156
- Montorsi, F., Padma-Nathan, H., & Glina, S. (2006). Erectile function and assessments of erection hardness correlate positively with measures of emotional well-being, sexual satisfaction, and treatment satisfaction in men with erectile dysfunction treated with sildenafil citrate (Viagra). *Urology*, 68(3 Suppl), 26-37. doi:10.1016/j.urology.2006.06.027
- Montorsi, P., Ravagnani, P. M., Galli, S., Rotatori, F., Veglia, F., Briganti, A., Salonia, A., Deho, F., Rigatti, P., Montorsi, F., & Fiorentini, C. (2006). Association between erectile dysfunction and coronary artery disease. Role of coronary clinical presentation and extent of coronary vessels involvement: the COBRA trial. *Eur Heart J*, 27(22), 2632-2639. doi:10.1093/eurheartj/ehl142
- Moreira, E. D., Jr., Hartmann, U., Glasser, D. B., & Gingell, C. (2005). A population survey of sexual activity, sexual dysfunction and associated help-seeking behavior in middle-aged and older adults in Germany. *Eur J Med Res*, 10(10), 434-443.
- Mulhall, J. P., Goldstein, I., Bushmakin, A. G., Cappelleri, J. C., & Hvidsten, K. (2007). Validation of the erection hardness score. *J Sex Med*, 4(6), 1626-1634. doi:10.1111/j.1743-6109.2007.00600.x
- Nehra, A. (2009). Erectile Dysfunction and Cardiovascular Disease: Efficacy and Safety of Phosphodiesterase Type 5 Inhibitors in Men With Both Conditions. *Mayo Clinic Proceedings*, 84(2), 139-148. doi:10.4065/84.2.139
- NIH-Consensus. (1993). Impotence: NIH Consensus Development Panel on Impotence. *JAMA*. 1993;270(1).83-90. doi:10.1001/jama.1993.03510010089036
- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Curtin, L. R., McDowell, M. A., Tabak, C. J., & Flegal, K. M. (2006). Prevalence of overweight and obesity in the United States, 1999-2004. *Jama*, 295(13), 1549-1555. doi:10.1001/jama.295.13.1549

- Ogden, C. L., Carroll, M. D., Kit, B. K., & Flegal, K. M. (2014). Prevalence of Childhood and Adult Obesity in the United States, 2011–2012. *Jama*, 311(8), 806-814. doi:10.1001/jama.2014.732
- Peate, I. (2012). Breaking the silence: helping men with erectile dysfunction. *British Journal of Community Nursing*, 17(7), 310-317. doi:10.12968/bjcn.2012.17.7.310
- Ponholzer, A., Temml, C., Mock, K., Marszalek, M., Obermayr, R., & Madersbacher, S. (2005). Prevalence and risk factors for erectile dysfunction in 2869 men using a validated questionnaire. *Eur Urol*, 47(1), 80-85; discussion 85-86. doi:10.1016/j.eururo.2004.08.017
- Ponholzer, A., Temml, C., Obermayr, R., & Madersbacher, S. (2004). Association between lower urinary tract symptoms and erectile dysfunction. *Urology*, 64(4), 772-776. doi:10.1016/j.urology.2004.05.025
- Radoschewski, M., & Bellach, B. M. (1999). [The SF-36 in the Federal Health Survey-possibilities and requirements for application at the population level]. *Gesundheitswesen*, 61 Spec No, S191-199.
- Robert-Koch-Institut. (2011). *Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie "Gesundheit in Deutschland aktuell 2009". Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin.* (ISBN: 978-3-89606-206-2). Robert Koch-Institut (Hrsg)
- Robert-Koch-Institut. (2012). *Daten und Fakten: Ergebnisse der Studie »Gesundheit in Deutschland aktuell 2010« Beiträge zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes. RKI, Berlin.* (ISBN: 978-3-89606-213-0). Robert Koch-Institut (Hrsg)
- Rosen, R., Shabsigh, R., Berber, M., Assalian, P., Menza, M., Rodriguez-Vela, L., Porto, R., Bangerter, K., Seger, M., & Montorsi, F. (2006). Efficacy and tolerability of vardenafil in men with mild depression and erectile dysfunction: the depression-related improvement with vardenafil for erectile response study. *Am J Psychiatry*, 163(1), 79-87. doi:10.1176/appi.ajp.163.1.79
- Rosen, R. C., Cappelleri, J. C., & Gendrano, N., 3rd. (2002). The International Index of Erectile Function (IIEF): a state-of-the-science review. *Int J Impot Res*, 14(4), 226-244. doi:10.1038/sj.ijir.3900857
- Rosen, R. C., Cappelleri, J. C., Smith, M. D., Lipsky, J., & Pena, B. M. (1999). Development and evaluation of an abridged, 5-item version of the International Index of Erectile Function (IIEF-5) as a diagnostic tool for erectile dysfunction. *Int J Impot Res*, 11(6), 319-326.
- Rosen, R. C., Fisher, W. A., Eardley, I., Niederberger, C., Nadel, A., & Sand, M. (2004). The multinational Men's Attitudes to Life Events and Sexuality (MALES) study: I. Prevalence of erectile dysfunction and related health concerns in the general population. *Curr Med Res Opin*, 20(5), 607-617. doi:10.1185/030079904125003467
- Rosen, R. C., Riley, A., Wagner, G., Osterloh, I. H., Kirkpatrick, J., & Mishra, A. (1997). The international index of erectile function (IIEF): a multidimensional scale for assessment of erectile dysfunction. *Urology*, 49(6), 822-830.
- Rütten, A., Abu-Omar, K., Lampert, T., & Ziese, T. (2005). *Körperliche Aktivität* (Vol. Heft 26). Berlin: Robert Koch-Institut: Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt.
- Schäfer, G. A., Englert, H. S., Ahlers, C. J., Roll, S., Willich, S. N., & Beier, K. M. (2003). Erectile Disorder and Quality of Life – First Results of the Berlin Male Study. *Sexuologie*, 10 (2/3)(2003), 50 - 60.
- Selvin, E., Burnett, A. L., & Platz, E. A. (2007). Prevalence and risk factors for erectile dysfunction in the US. *Am J Med*, 120(2), 151-157. doi:10.1016/j.amjmed.2006.06.010

- Shabsigh, R., Arver, S., Channer, K. S., Eardley, I., Fabbri, A., Gooren, L., Heufelder, A., Jones, H., Meryn, S., & Zitzmann, M. (2008). The triad of erectile dysfunction, hypogonadism and the metabolic syndrome. *Int J Clin Pract*, 62(5), 791-798. doi:10.1111/j.1742-1241.2008.01696.x
- Shabsigh, R., Klein, L. T., Seidman, S., Kaplan, S. A., Lehrhoff, B. J., & Ritter, J. S. (1998). Increased incidence of depressive symptoms in men with erectile dysfunction. *Urology*, 52(5), 848-852.
- Sieverding, M., & Kendel, F. (2012). Geschlechter(rollen)aspekte in der Arzt-Patient-Interaktion. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, 55(9), 1118-1124. doi:10.1007/s00103-012-1543-y
- Suija, K., Kerkela, M., Rajala, U., Jokelainen, J., Laakso, M., Harkonen, P., Keinänen-Kiukaanniemi, S., & Timonen, M. (2014). The association between erectile dysfunction, depressive symptoms and testosterone levels among middle-aged men. *Scand J Public Health*, 42(7), 677-682. doi:10.1177/1403494814545103
- Vaara, J. P., Kyrolainen, H., Fogelholm, M., Santtila, M., Hakkinen, A., Hakkinen, K., & Vasankari, T. (2014). Associations of leisure time, commuting, and occupational physical activity with physical fitness and cardiovascular risk factors in young men. *J Phys Act Health*, 11(8), 1482-1491. doi:10.1123/jpah.2012-0504
- Vlachopoulos, C., Ioakeimidis, N., & Stefanadis, C. (2015). Biomarkers, erectile dysfunction, and cardiovascular risk prediction: the latest of an evolving concept. *Asian J Androl*, 17(1), 17-20. doi:10.4103/1008-682x.143250
- Wang, Y., Beydoun, M. A., Liang, L., Caballero, B., & Kumanyika, S. K. (2008). Will all Americans become overweight or obese? estimating the progression and cost of the US obesity epidemic. *Obesity (Silver Spring)*, 16(10), 2323-2330. doi:10.1038/oby.2008.351
- Ware, J. E., Jr., & Sherbourne, C. D. (1992). The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care*, 30(6), 473-483.
- WHO. (2011). Waist circumference and waist-hip ratio: report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008, World Health Organization (WHO).
- Zitzmann, M., & Kliesch, S. (2015). [Erectile Dysfunction in Diabetic Men - Current Diagnostics and Therapy]. *Aktuelle Urol*, 46(4), 303-308. doi:10.1055/s-0035-1555797

## Wissenschaftlicher Beitrag

### 5.1 Kongressbeiträge:

#### **28. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Andrologie**

(September 2016, Saarbrücken)

„Prävalenz von Risikofaktoren und Komorbiditäten bei 45-jährigen Männern mit erektiler Dysfunktion – Ergebnisse aus der German Male Sex-Study“

**J. Hallanzy**, M. Schmutz, F.-M. Köhn (München), P. Albers, C. Arsov (Düsseldorf), B.A. Hadaschik, M. Hohenfellner (Heidelberg) M. Kuczyk, F. Imkamp (Hannover), J. Gschwend, K. Herkommer (München)

#### **19th Congress of the European Society for Sexual Medicine**

(Februar 2017, Nizza)

„Prevalence of erectile dysfunction in 45-year old German men in association with risk factors and comorbidities - Results of the German Male Sex-Study“

K. Herkommer, **J. Hallanzy**, M. Kron, F.-M. Köhn, P. Albers, C. Arsov, B.A. Hadaschik, M. Hohenfellner, M. Kuczyk, F. Imkamp, J.E. Gschwend

#### **43. Gemeinsame Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Urologie und Andrologie und der Bayrischen Urologenvereinigung** (Mai 2017, Wien)

„Prävalenz von Risikofaktoren und Komorbiditäten bei 45-jährigen Männern mit erektiler Dysfunktion – Ergebnisse aus der German Male Sex-Study“

K. Herkommer, **J. Hallanzy**, M. Kron, F.-M. Köhn, P. Albers, C. Arsov, B.A. Hadaschik, M. Hohenfellner, M. Kuczyk, F. Imkamp, J.E. Gschwend

#### **11th International Congress of Andrology** (Mai 2017, Kopenhagen)

„Prevalence of erectile dysfunction in 45-year old German men in association with risk factors and comorbidities - Results of the German Male Sex-Study“

K. Herkommer, **J. Hallanzy**, M. Schmutz, M. Kron, F.-M. Köhn, P. Albers, C. Arsov, B.A. Hadaschik, M. Hohenfellner, M. Kuczyk, F. Imkamp, J.E. Gschwend

#### **AUA 2017 (American Urological Association)** (Mai 2017, Boston)

„Prevalence of erectile dysfunction in 45-year old German men in association with risk factors and comorbidities - Results of the German Male Sex-Study“

K. Herkommer, **J. Hallanzy**, M. Kron, F.-M. Köhn, M. Schmutz, P. Albers, C. Arsov, B.A. Hadaschik, M. Hohenfellner, M. Kuczyk, F. Imkamp, J.E. Gschwend

## 5.2 Publikation:

**Hallanzy, J.**, Kron, M., Goethe, V. E., Kohn, F. M., Schmautz, M., Arsov, C., Hadaschik, B., Imkamp, F., Geschwend, J. E., Herkommer, K. (2019). Erectile Dysfunction in 45-Year-Old Heterosexual German Men and Associated Lifestyle Risk Factors and Comorbidities: Results From the German Male Sex Study. *Sex Med*, 7(1), 26-34. doi:10.1016/j.esxm.2018.11.004

## 5.3 Auszeichnung:

### **Vortragspreis:**

Für den Beitrag „Prävalenz von Risikofaktoren und Komorbiditäten bei 45-jährigen Männern mit erektiler Dysfunktion – Ergebnisse aus der German Male Sex-Study“ auf der **28. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Andrologie** (September 2016, Saarbrücken)

## **Danksagung**

An dieser Stelle möchte ich Herrn Prof. Dr. Gschwend als Leiter der Urologie des Klinikums rechts der Isar für die Möglichkeit danken, meine Promotion in seiner Abteilung durchzuführen.

Ein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. Herkommer, die mich sowohl als Betreuerin als auch als Doktormutter mit großer wissenschaftlicher Kompetenz, Geduld und Motivation unterstützt hat. Ich weiß sehr zu schätzen, wie viel Zeit sie für die intensive fachliche Unterstützung für mich neben der Betreuung des gesamten Projektes aufgebracht hat, sowohl beim Verfassen der Dissertation und meines wissenschaftlichen Artikels als auch bei der Vorstellung meines Promotionsthemas auf der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Andrologie. Ihre herausragende Betreuung hat maßgeblich zum Gelingen meiner Arbeit beigetragen und hat mich darüber hinaus in meinem persönlichen und weiteren beruflichen Werdegang bereichert.

Außerdem wertvoll war für mich die Unterstützung von Frau Prof. Dr. Kron bei der statistischen Aufarbeitung meiner Ergebnisse. Mit ihrer fachlichen Unterstützung trug sie wesentlich zum Gelingen dieser Arbeit bei.

Ebenso danke ich der Medizindokumentarin Frau Schulwitz für ihr tägliches Engagement und ihre vielseitige, ausgezeichnete Unterstützung bei der Organisation der PROBASE Studie sowie bei der Auswertung der Studienergebnisse.

Herrn Prof. Dr. Köhn möchte ich dafür danken, dass er sich als Mentor im Rahmen des Promotionsprogrammes der TUM zur Verfügung gestellt hat und mich in der Themenfindung sowie Aufarbeitung der Ergebnisse mit hoher fachlicher Kompetenz beraten und unterstützt hat.

Nicht zuletzt möchte ich selbstverständlich allen Teilnehmern der PROBASE Studie sowie der German Male Sex-Study für die zeitintensive und ehrliche Bearbeitung der umfassenden Fragebögen danken.

Darüber hinaus danke ich dem kompletten Doktorandenteam der urologischen Klinik unter der Leitung von Frau Prof. Dr. Herkommer für die konstruktive Unterstützung, Inspiration und den kollegialen Teamgeist.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner Familie und insbesondere meinen Eltern, Antje und Volker Hallanzy, die mir mein Studium ermöglicht haben und mich in jeder Lebenslage stets hilfsbereit unterstützen.

