

**Aus dem Med.Zentrum für Methodenwissenschaften, Abteilung  
für Allgemeinmedizin, Präventive und Rehabilitative Medizin**

**Geschäftsführende Direktorin: Prof. Dr. med. Erika Baum**

**des Fachbereiches Medizin der Philipps-Universität Marburg**

**Risikogerechte Behandlung in der  
kardiovaskulären Primär- und  
Sekundärprävention bei Teilnehmern  
am „Check up 35“**

**Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der  
gesamten Humanmedizin dem Fachbereich Medizin der  
Philipps-Universität Marburg**

**vorgelegt von**

**Christiane Muriel Letzkus, geb.Rambeck**

**aus München**

**Marburg 2013**

Angenommen vom Fachbereich Medizin der Philipps-Universität Marburg

am: 26.06.2013

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs.

Dekan: Prof.Dr.med.Matthias Rothmund

Referent: Prof.Dr.med.Erika Baum

1.Korreferent:Prof.Dr.med.Wolfram Grimm

## Inhaltsverzeichnis

1. Abkürzungsverzeichnis .....	7
2. Zusammenfassung .....	8
3. Summary .....	10
4. Einleitung .....	12
4.1 Prävalenz arteriosklerotisch bedingter Herz-Kreislauf-Erkrankungen .....	12
4.2 „Check-up 35“ als Screening-Untersuchung für kardiovaskuläre Risikofaktoren und Erkrankungen .....	15
4.3 Problematik der Definition und Behandlung einzelner Risikofaktoren .....	15
4.4 Abschätzung des Gesamtrisikos eines kardiovaskulären Ereignisses ....	18
4.5 Auswirkungen von Screening-Untersuchungen auf die Entdeckung und Behandlung kardiovaskulärer Risikofaktoren .....	19
5. Forschungsfragen.....	22
6. Patienten und Methoden.....	23
6.1 Auswahl der hausärztlichen Arztpraxen .....	23
6.2 Erhebung der Daten der GU in den einzelnen Praxen .....	24
6.3 Angaben über Rekrutierung der GU-Teilnehmer und Durchführung der GU anhand eines Arztfragebogens .....	25
6.4 Methodik der Datenanalyse.....	26
6.4.1 Umgang mit fehlenden Werten .....	26
6.4.2 Berechnung der einzelnen kardiovaskulären Risikofaktoren der GU-Teilnehmer.....	26
6.4.3 Hypercholesterinämie .....	27

6.4.5 Arterielle Hypertonie .....	29
6.5 Berechnung der Behandlungsindikationen nach ATPIII (Hyperlipidämie) und JNC 7 (Hypertonie).....	31
6.5.1 Behandlungsindikation der Hyperlipidämie.....	31
6.5.2 Behandlungsindikation der arteriellen Hypertonie.....	33
6.6 Berechnung des Gesamtrisikos eines kardiovaskulären Ereignisses der GU-Teilnehmer anhand von Risikokalkulationsmodellen (Scores).....	34
6.6.1 Framingham-Score .....	34
6.6.2 PROCAM-Score .....	36
6.6.3 SCORE-Deutschland.....	37
6.6.4 ARRIBA .....	38
7. Ergebnisse.....	41
7.1. Deskriptive Daten der untersuchten Patienten .....	41
7.1.1 Geschlechterverteilung .....	41
7.1.2 Altersverteilung .....	41
7.2 Kardiovaskuläres Risikoprofil der GU-Teilnehmer.....	47
7.2.1 Blutdruck der GU-Teilnehmer .....	47
7.2.2 Systolischer Blutdruck bei der Gesundheitsuntersuchung.....	48
7.2.3 Diastolischer Blutdruck bei der Gesundheitsuntersuchung.....	50
7.2.4 Lipidwerte der GU-Teilnehmer.....	52
7.3 Kardiovaskuläres Gesamtrisiko der GU-Teilnehmer .....	60
7.3.1 Risikoberechnung nach Framingham: .....	61

7.3.2 Risikoberechnung nach ARRIBA .....	62
7.3.3 Risikoberechnung nach PROCAM.....	64
7.3.4 Berechnung nach SCORE-Deutschland .....	65
7.3.5 Vergleich der Risikogruppeneinteilung anhand der unterschiedlichen Risikoscores .....	67
7.4 Vergleich des kardiovaskulären Risikoprofils zwischen GU-Teilnehmern und der Stichprobe des Bundes-Gesundheitssurveys 1998.....	71
7.4.1 Prävalenz der arteriellen Hypertonie.....	71
7.4.2 Prävalenz der Hypercholesterinämie .....	74
7.5 Behandlung der GU-Teilnehmer hinsichtlich ihres Gesamtrisikos vor bzw. zum Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung.....	79
7.5.1 Medikamentöse Behandlung vor der GU .....	79
7.5.2 Einleitung einer neuen medikamentösen Therapie bei der GU.....	81
7.5.3 Zeitlicher Zusammenhang mit der bei der GU begonnenen Behandlung .....	85
7.6 Eingeleitete diagnostische Maßnahmen und neu gestellte Diagnosen in zeitlichem Zusammenhang mit der GU .....	89
7.6.1 Eingeleitete diagnostische Maßnahmen im zeitlichen Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung .....	90
7.6.2 Neu diagnostizierte Erkrankungen im Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung .....	93
8. Diskussion .....	96
8.1 Beantwortung der Forschungsfragen .....	96
8.1.1 Das kardiovaskuläre Risikoprofil von GU-Teilnehmern.....	96

8.1.2 Kardiovaskuläres Gesamtrisiko in Abhängigkeit vom verwendeten Risikorechner.....	96
8.1.3 Kardiovaskuläres Risikoprofil von GU-Teilnehmern im Vergleich zum Bundesgesundheitsurvey.....	98
8.1.4 Risikoadäquate medikamentöse Behandlung von GU-Teilnehmern vor bzw. zum Zeitpunkt der GU .....	98
8.1.5 Optimierung der Behandlung durch die GU und Fortsetzung der optimierten Behandlung über sechs Monate .....	99
8.2 Studienkritik.....	103
8.3 Zusammenfassende Beurteilung zur Effektivität der GU hinsichtlich der Entdeckung und Behandlung des kardiovaskulären Risikos .....	105
9. Schlussfolgerung .....	107
10. Literaturverzeichnis.....	108
11. Verzeichnis der akademischen Lehrer.....	116
12. Danksagung.....	116

## 1. Abkürzungsverzeichnis

ACCF/AHA: American College of Cardiology Foundation/American Heart Association

ADA: American Diabetes Association

AkdÄ: Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft

ATP III: Adult Treatment Panel II

ARRIBA: Aufgaben gemeinsam definieren, Risiko subjektiv, Risiko objektiv, Information über Präventionsmöglichkeiten, Bewertung der Präventionsmöglichkeiten, Absprache über weiteres Vorgehen

AWMF: Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften

BGS´98: Bundesgesundheitsurvey 1998

DDG: Deutsche Diabetes-Gesellschaft

DEGAM: Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin

DGKL: Deutsche Vereinte Gesellschaft für klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin

ESC: European Society of Cardiology

HDL: High Density Lipoprotein

GU: Gesundheitsuntersuchung

JNC7: Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure

LDL: Low Density Lipoprotein

MONICA: Multinational monitoring trends and determinants in cardiovascular disease

NCEP: National Cholesterol Education Programm

NNT: Number needed to treat

NVL: Nationale Versorgungs-Leitlinie

PROCAM: PROspective Cardiovascular Münster

SCORE: Systematic Coronary Risk Evaluation

## **2. Zusammenfassung**

### **Hintergrund und Fragestellung**

Seit 1989 bieten die gesetzlichen Krankenkassen eine Screening-Untersuchung nach §25 des SGB V ab dem 35. Lebensjahr an. Dieser „Check up“ (GU) soll der Früherkennung, Prävention und Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Risikofaktoren dienen.

In dieser Arbeit wird untersucht, welche Patienten an dem Check up teilnehmen, welches kardiovaskuläre Risikoprofil sie haben, ob sie hinsichtlich ihres Gesamtrisikos adäquat behandelt werden und ob der Check up zu einer relevanten Verbesserung der Behandlung führt.

### **Methoden und Patienten**

Es wurden retrospektiv die Daten von 1070 Patienten aus zehn unterschiedlichen hausärztlichen Praxen untersucht, die im Jahr 2004 an einem „Check up 35“ teilgenommen hatten. Dazu wurden sowohl die Dokumentationsbögen der Gesundheitsuntersuchung als auch die zur Verfügung stehenden Patientendaten der jeweiligen Praxis hinsichtlich erhobener Untersuchungsbefunde, Laborwerte, weiterer Erkrankungen, medikamentöser Therapie und eingeleiteter Diagnostik ausgewertet.

Mit Hilfe des Statistikprogramms „SPSS“ wurden das Gesamtrisiko eines kardiovaskulären Ereignisses anhand der Risikoscores nach Framingham, ARRIBA, PROCAM und SCORE-Deutschland berechnet und weitere deskriptive Analysen durchgeführt.



## **Ergebnisse**

Das kardiovaskuläre Risikoprofil der GU-Teilnehmer hinsichtlich einzelner Risikofaktoren deckt sich weitestgehend mit den Daten des Bundesgesundheits surveys´98. Die Berechnungen des Gesamtrisikos anhand der verschiedenen Risikoscores variiert jedoch erheblich.

Es zeigt sich eine relativ großzügige medikamentöse Behandlung von einzelnen kardiovaskulären Risikofaktoren, während Patienten der Hochrisikogruppen eindeutig medikamentös unterversorgt sind. Im Rahmen des Check ups werden absolut gesehen mehr Patienten mit einem niedrigen Gesamtrisiko behandelt. An der mangelhaften medikamentösen Behandlung im Hochrisikobereich ändert sich letztendlich durch die GU nichts.

## **Diskussion**

Ein Großteil der GU-Teilnehmer weist schon vor der Gesundheitsuntersuchung mindestens einen oder mehrere bekannte kardiovaskuläre Risikofaktoren auf. Zu einer großen Anzahl an neu erkannten Erkrankungen oder Risikofaktoren durch den Check up kommt es nicht. Die einzelnen kardiovaskulären Risikofaktoren werden großzügig medikamentös behandelt, was letztendlich nicht selten zu einer Übertherapie führt, während Patienten mit erhöhtem kardiovaskulären Gesamtrisiko medikamentös unterversorgt sind. Dies gilt sowohl für den Zeitpunkt vor als auch nach der Gesundheitsuntersuchung.

Die bisher zu Verfügung stehenden Risikoscores zur Berechnung des Gesamtrisikos unterscheiden sich erheblich in ihrer Risikoabschätzung, so dass keine klare Grenzziehung möglich ist.

## **Schlussfolgerung**

Bei dem „Check up 35“ in seiner jetzigen Durchführungsrealität als Screening-Untersuchung für kardiovaskuläre Erkrankungen gibt es erheblichen Verbesserungsbedarf, da seine Effektivität gerade im Hochrisikobereich und der Sekundärprävention zu gering ist. Es bedarf dringend evaluierter Strategien zur Berechnung des Gesamtrisikos und zur Verbesserung der medikamentösen

Behandlung bei Hochrisikopatienten und zur Vermeidung von nicht notwendigen Therapien bei einzelnen Risikofaktoren mit niedrigem Gesamtrisiko.

### **3.Summary**

#### **Background**

In 1998 a screening examination starting at the age of 35 according to §25 of the SGB V was instituted by the public health insurance schemes in Germany. This check up aims at the early detection, prevention and treatment of cardiovascular diseases.

This study is evaluating which patients participate in the check up examination as well as their cardiovascular risk profile, the adequacy of their treatment according to their overall risk and the improvement of their treatment after the check up examination.

#### **Methods and patients**

The data of 1070 patients who had participated in the check up in the year 2004 from 10 different GP's offices were retrospectively evaluated.

For that purpose both, the check up form and the additional patient data available concerning physical examination findings, laboratory results, preexisting medical conditions, medical treatment and diagnostic procedures were evaluated.

The overall risk of a cardiovascular incident according to the risk scores of Framingham, ARRIBA, PROCAM and SCORE Germany were calculated by using the program SPSS and further analysis was conducted.

#### **Results**

The cardiovascular risk profile of each patient with respect to the individual risk factors equals to a large degree the data of the "Bundesgesundheitsurvey'98". The calculation of the overall risk according to different risk scores however varies remarkably.

There is a comparatively generous medical treatment of single cardiovascular risk factors in contrast to a lack of treatment with drugs of high risk patients. On an absolute base more patients with a low overall risk are treated in the check up. The lack of sufficient treatment in the high risk population is not impaired by the check up.

## **Discussion**

A majority of participants of the check up show at least one or several known CV risk factors prior to the check up examination. The number of newly diagnosed diseases or risk factors remains low.

There is a generous medical treatment of single risk factors not rarely leading to an overestimated treatment with drugs in contrast to a low number of patients with a lack of treatment despite of their high cardiovascular risk constellation. This is not only the case before but also in the time after the check up examinations.

The presently available risk scores for the calculation of the overall CV risk differ remarkable in respect of their risk estimation which makes the definition of a clear cut off line impossible.

## **Conclusion**

There is a considerable need for improvement of the presently conducted check up as a mean of screening for CV diseases as its efficacy is too low especially in regard to the high risk sector and the secondary prevention. There is an urgent need for evaluated strategies of calculating the overall risk and of improving the medical treatment of high risk patients avoiding unnecessary medication of single risk factors in patients with low overall risk.

## 4. Einleitung

### 4.1 Prävalenz arteriosklerotisch bedingter Herz-Kreislauf-Erkrankungen

Nach wie vor stellen arteriosklerotisch bedingte Herz-Kreislauf-Erkrankungen weltweit eine der häufigsten Ursachen für Morbidität und Mortalität dar. In Europa versterben daran jedes Jahr 4,3 Millionen Menschen. Damit stehen Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit 48 % an erster Stelle aller Todesfälle in Europa. Die Gesamtkosten, die aufgrund dieser Erkrankung entstehen, werden auf jährlich 192 Milliarden Euro geschätzt (Allender,S et al, 2008).

Für die Entstehung einer solchen kardiovaskulären Erkrankung spielen bestimmte Risikofaktoren, wie beispielsweise Geschlecht, Alter, Nikotinkonsum, Hypercholesterinämie, arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus, androide Adipositas und wahrscheinlich auch eine genetische Disposition eine wichtige Rolle (Lloyd-Jones,DM et al, 2004).

Obwohl die Anzahl an tödlich verlaufenden Herz-Kreislauf-Erkrankungen in den letzten 35 Jahren aufgrund von verbesserter Diagnostik und Behandlung mit neuen Medikamenten deutlich zurückgegangen ist, stieg die Inzidenz der Erkrankung aufgrund von zunehmendem Alter der Bevölkerung und vermehrtem Auftreten des Metabolischen Syndroms weiter an (Pearson,TA, 2007; Weisfeldt,ML, Zieman,SJ, 2007).

Die offizielle Todesursachenstatistik für 2009 des statistischen Bundesamtes (Statistisches Bundesamt, 2011) gibt als häufigste Todesursache mit 41,7 % Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems an, gefolgt von bösartigen Neubildungen mit 25,3 %, Erkrankungen des Atmungssystems mit 7,4 % und des Verdauungssystems mit 4,9 %. Von allen Todesfällen an Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind jedoch nur 69,9 % auf arteriosklerotische Erkrankungen zurückzuführen. Dies sind Todesfälle durch ischämische Herzerkrankung (38,0 %), arterielle Hypertonie (8,7 %), zerebrovaskuläre Erkrankungen (17,6 %) und pAVK (5,6 %) (Abb.2).

Bezüglich der Morbidität sind mangels bundesweiter Erkrankungsregister keine allgemeingültigen Daten vorhanden. Aus regionalen Studien wie

MONICA/Augsburg (Keil,U et al, 1998), PROCAM (Assmann,G et al, 2002) oder dem Bundesgesundheitsurvey 1998 (Thefeld,W, 2000) lassen sich jedoch Rückschlüsse auf die Häufigkeit von kardiovaskulären Erkrankungen in der Bundesrepublik Deutschland ziehen.

Abb. 1 Todesursachen 2009 in Deutschland

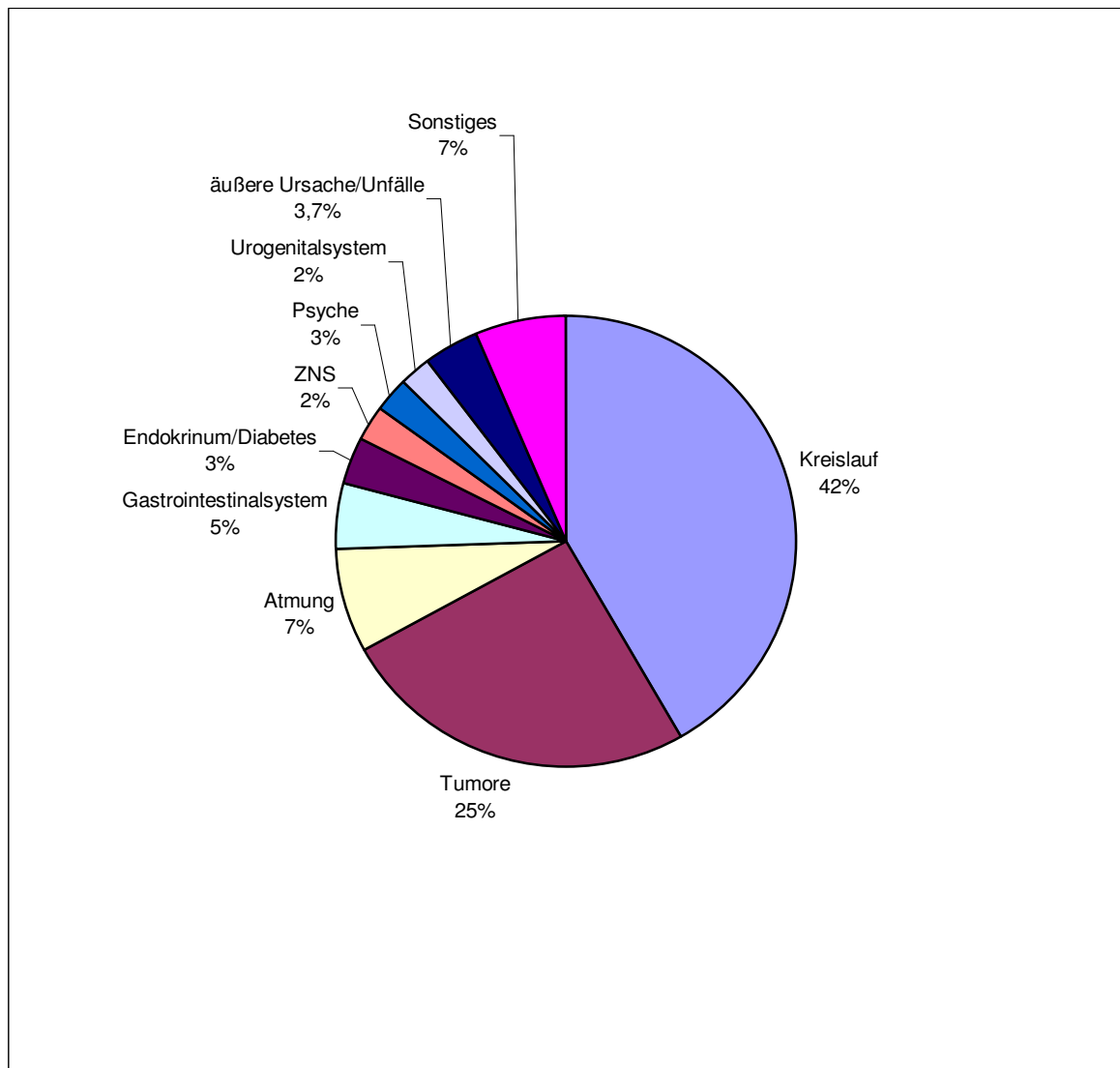
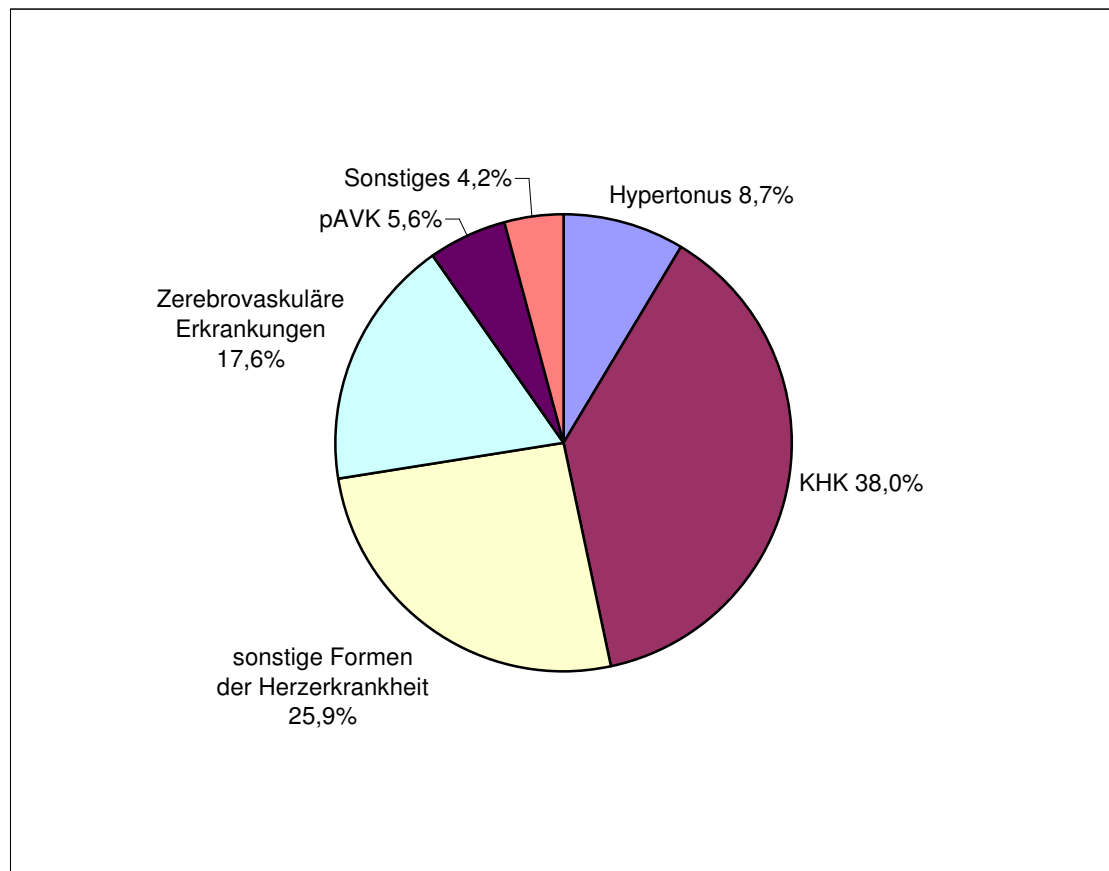


Abb. 2: Todesfälle durch arteriosklerotische und nicht-arteriosklerotische Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Deutschland 2009



In mehr als 80 % der Fälle besteht vor Eintritt eines kardiovaskulären Ereignisses zumindest eines der Hauptrisiken Nikotinkonsum, Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie oder Hyperlipidämie (Khot,UN et al, 2003). Das Risiko, ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden, lässt sich durch Vermeidung und entsprechende Behandlung der oben genannten Risikofaktoren reduzieren (Erhardt,LR, 2007).

Das Problem in der Primärprävention und in der Hochrisikostategie besteht in der Identifizierung von gefährdeten Personen und deren adäquater Behandlung.

Zu diesem Zwecke wurden vom Gesetzgeber Screening-Untersuchungen eingeführt, die an der Basis der ärztlichen Versorgung, der Hausarztpraxis, durchgeführt werden sollen.

## **4.2 „Check-up 35“ als Screening-Untersuchung für kardiovaskuläre Risikofaktoren und Erkrankungen**

Seit 1989 bieten die gesetzlichen Krankenkassen eine Screening-Untersuchung, den „Check up 35“ nach §25 des SGB V als Regelleistung für alle Versicherten ab dem 35. Lebensjahr an. Sie kann alle zwei Jahre auf Kassenkosten durchgeführt werden. Ziel dieser Gesundheitsuntersuchung (GU) ist vor allem die Früherkennung, Prävention und Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Risikofaktoren, Diabetes mellitus und Nierenerkrankungen.

Die GU beinhaltet eine Anamnese über eigene und in der Familie vorkommende Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Risikofaktoren, eine körperliche Untersuchung einschließlich Blutdruckmessung und Gefäßstatus sowie die Bestimmung des Blutzuckers und des Gesamtcholesterinspiegels im Blut, die Untersuchung des Urins auf Eiweiß, Blut und Glucose, fakultativ ebenfalls die Durchführung eines EKGs und die Veranlassung der HDL-Cholesterinbestimmung, v.a. bei hohem Gesamtcholesterin. Daran schließt sich eine Gesundheitsberatung an.

Die therapeutische Konsequenz der GU liegt in der individuellen Risikoabschätzung und Behandlung durch den Arzt.

## **4.3 Problematik der Definition und Behandlung einzelner Risikofaktoren**

Ein Problem in der Behandlung von Risikofaktoren stellt die Definition der Risikofaktoren dar. Es gibt Empfehlungen einzelner Fachgesellschaften, bei welchen Werten beispielsweise ein Blutdruck, Lipidwert oder der Blutzucker als erhöht angesehen werden kann. Tatsächlich sind diese Grenzwerte relativ willkürlich gewählt und das Überschreiten eines Grenzwerts sagt nicht unbedingt etwas über das kardiovaskuläre Risiko des Betroffenen aus.

Laut NCEP (National Cholesterol Education Program) ATP III (Adult Treatment Panel III) (Grundy, SM et al, 2004) beispielsweise wird ein LDL < 100 mg/dl als optimal, 100-129 mg/dl als fast optimal, 130-159 mg/dl als grenzwertig hoch, 160-189 mg/dl als hoch und > 190 mg/dl als sehr hoch angesehen.

Erst unter Berücksichtigung weiterer Erkrankungen bzw. Risikofaktoren ergeben sich nach ATP III Zielwerte für das LDL von < 100 mg/dl bei Patienten mit koronarer Herzerkrankung, Schlaganfall, peripherer Verschlusskrankheit oder Diabetes mellitus, von < 130 mg/dl bei zwei oder mehr zusätzlichen kardiovaskulären Risikofaktoren und von < 160 mg/dl bei keinem oder nur einem zusätzlichen Risikofaktor.

Die neuen ESC Leitlinien (ESC Guidelines for management of dyslipidaemias, 2012) empfehlen bei einem niedrigen Gesamtrisiko von > 1 % bis 5 % einen LDL-Zielwert von < 115 mg/dl, bei einem hohen Gesamtrisiko ( $\geq$  5 % bis < 10 %) einen LDL-Zielwert von < 100 mg/dl und bei einem sehr hohen Gesamtrisiko, d.h. bei einem Gesamtrisiko vom  $\geq$  10%, Patienten der Sekundärprävention oder bei Diabetikern einen LDL-Zielwert von < 70 mg/dl oder einer Senkung des LDL-Cholesterins um mindestens 50 %, wenn der Zielwert nicht erreicht werden kann.

Die Nationalen Versorgungsleitlinie KHK (NVL Chronische KHK, 2011) diskutiert zwei Strategien bei der Lipidbehandlung mit Statinen, die Strategie der festen Dosis („fire-and-forget“) und die Titration („treat-to-target). Letztendlich sind zwar erhöhte Cholesterinwerte mit einem erhöhten kardiovaskulären Risiko verbunden, die Beziehung ist jedoch nicht linear und das Erreichen der vorgegebenen Zielwerte für LDL-Cholesterin oft unrealistisch, kostenintensiv und häufig nebenwirkungsreich. Weiterhin wurde in den Zulassungsstudien immer eine feste Dosis oder mehrerer Wirkstoffe verabreicht. Laut NVL ist die Verhütung kardiovaskulärer Erkrankungen durch Statine unabhängig vom Lipidausgangswert und unabhängig vom Sinken des Lipidspiegels beim einzelnen Patient, so dass die Strategie der festen Dosis bevorzugt wird.

Die Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ, 2012) diskutiert ebenfalls die beiden Behandlungsmöglichkeiten mit einer fixen Standarddosis und die Titrationsstrategie. Hier wird in der Primärprävention bei einem KHK-Risiko von 10-20 % für 10 Jahre in Abhängigkeit von weiteren Risikofaktoren im Einzelfall eine Statingabe in Standarddosierung (z.B. Simvastatin 40mg / Tag) erwogen. Bei einem hohen KHK-Risiko von  $\geq$  20 % ist die Therapie der ersten



Wahl ein Statin in Standarddosierung. In der Sekundärprävention und bei Patienten mit einer monogenen familiären Hyperlipidämie wird ebenfalls ein Statin in Standarddosierung als erste Wahl empfohlen (z.B. Simvastatin 40 mg/Tag), jedoch zu einer Dosiserhöhung bei besonders hohem kardiovaskulärem Risiko geraten. Dazu zählen das akute Koronarsyndrom, Atherosklerose in mehreren Stromgebieten, Vorliegen von mehreren Hochrisikofaktoren und KHK mit eingeschränkter Nierenfunktion. Hier sollte ein LDL-Cholesterin von  $< 100$  mg/dl bzw. eine LDL-Senkung um 30-40 % angestrebt werden, bei akutem Koronarsyndrom ggf. auch  $LDL < 80$  mg/dl.

Die Hessischen Leitlinien (Hessische Leitlinie kardiovaskuläre Prävention 2011), empfehlen zur Therapieentscheidung die Durchführung des ARRIBA-Scores. Bei Patienten mit isolierter Cholesterinerhöhung muss anhand des Gesamtrisikos individuell über eine Statintherapie entschieden werden. Ab einem kardiovaskulärem Risiko  $> 20$  % in 10 Jahren wird hier eine „Fixdosistherapie“ mit Simvastatin oder Pravastatin in einer Dosierung von 20-40 mg/Tag unabhängig von den Lipidwerten empfohlen.

Das Vorhandensein eines oder auch mehrerer Risikofaktoren sagt aber noch nichts über die Höhe des Gesamtrisikos aus. Auch die Therapieindikation sollte - von Extremwerten abgesehen - nicht aufgrund eines einzelnen Risikofaktors, sondern unter Berücksichtigung des Gesamtrisikos gestellt werden. Denn Behandlungsziel ist nicht eine Risikofaktorenkosmetik, sondern die Vermeidung kardiovaskulärer Ereignisse.

Der Therapieeffekt kann nicht unabhängig vom Ausgangsrisiko gesehen werden und ist umso größer je höher das Gesamtrisiko ist. Dieser Zusammenhang wird beispielsweise in der West-of-Scotland-Studie (Ford, I et al, 2007) deutlich. Diese Studie zur Effektivität der Statine in der kardiovaskulären Primärprävention hat gezeigt, dass die Behandlung einer Hypercholesterinämie mit Pravastatin über einen Zeitraum von 5 Jahren lediglich zu einer geringfügigen Abnahme der Gesamtmortalität von 4,1 % auf 3,2 % geführt hat. Das entspricht zwar einer durchaus beachtlichen relativen Risikoreduktion von 22 %. Die absolute Risikoreduktion lag aber nur bei 0,9 %, weil das Ausgangsrisiko des untersuchten Kollektivs mit 4,1 % relativ niedrig

lag. Das heißt, dass die Number needed to treat (NNT) bei 111 Personen lag: 111 Patienten mussten 5 Jahre lang den Lipidsenker einnehmen, um einen Todesfall zu verhindern. Das heißt, von den 110 Patienten, die das Medikament eingenommen haben, sind 3,2 % trotz der Behandlung verstorben, während 95,9 % auch ohne diese am Leben geblieben sind.

Es ist daher anzunehmen, dass bei der alleinigen Behandlung von einzelnen Risikofaktoren ohne Berücksichtigung des Gesamtrisikos in vielen Fällen entweder eine kostenintensive und möglicherweise nebenwirkungsreiche Übertherapie bei geringem Gesamtrisiko stattfindet oder eine nicht ausreichende Therapie bei Hochrisikopatienten erfolgt. Deshalb empfehlen heute alle einschlägigen Leitlinien, sich bei der Therapieindikation vor allem an dem gesamt-kardiovaskulären Risiko zu orientieren. Die Hessischen Leitlinien (Hessische Leitlinie kardiovaskuläre Prävention 2011), beispielsweise empfiehlt, vor Therapieentscheidung die Risikoberechnung nach ARRIBA oder alternativ nach PROCAM durchzuführen. Die AkdÄ (AkdÄ, 2012) stellt die Risiko-Scores nach Framingham, PROCAM, ARRIBA und HEARTScore vor und empfiehlt die Risikoberechnung trotz Fehlen von Studien, die eine Therapie auf der Basis eines etablierten Scores gegenüber der Therapie von individuellen Risikofaktoren untersuchen. Die NVL (NVL KHK, 2011) stellen als Therapieindikation das globale Risiko in den Mittelpunkt, welches von Alter, Geschlecht, einzelnen Risikofaktoren und kardiovaskulären Vorerkrankungen bestimmt wird und mit Hilfe von verschiedenen Berechnungshilfen im Einzelfall ermittelt werden kann.

#### **4.4 Abschätzung des Gesamtrisikos eines kardiovaskulären Ereignisses**

Um die individuelle risikogerechte Therapie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu verbessern und Aussagen über das individuelle Gesamtrisiko, innerhalb eines definierten Zeitraums an einem kardiovaskulären Ereignis zu erkranken oder gar zu versterben, treffen zu können, wurden weltweit Algorithmen zur Abschätzung des kardiovaskulären Gesamtrisikos in der Primärprävention entwickelt (Keil,U et al, 2005;Wilson,PW et al, 1998).

In der Sekundärprävention- also nach einem bereits manifest gewordenen

kardiovaskulären Ereignis wie Myokardinfarkt oder Apoplex- ist im Allgemeinen a priori von einem sehr hohen Risiko auszugehen, so dass die Scoreverfahren hier keine Anwendung finden.

Da die in den deutschen Praxen durchgeführte Gesundheitsuntersuchung „Check up 35“ nach §25 SGB V auf einzelne Risikofaktoren und nicht auf die Bestimmung des kardiovaskulären Gesamtrisikos fokussiert ist, ist von Interesse, ob die Durchführung dieser Screening-Untersuchung mit Bestimmung der einzelnen Risikofaktoren zu einer risikoadäquaten Behandlung führt oder eine möglicherweise teure und nebenwirkungsreiche Übertherapie von Patienten mit einem niedrigen Gesamtrisiko bzw. auch eine Unterversorgung von Hochrisikopatienten besteht.

#### **4.5 Auswirkungen von Screening-Untersuchungen auf die Entdeckung und Behandlung kardiovaskulärer Risikofaktoren**

Screening-Untersuchungen sind Reihenuntersuchungen, die bei möglichst vielen Personen eine möglichst frühe Angabe zur Wahrscheinlichkeit des Vorliegens einer bestimmten Erkrankung oder eines Risikofaktors ermöglichen. Um eine möglichst breite Masse an Personen zu erfassen, bieten sich so genannte Vorsorgeuntersuchungen in der Hausarztpraxis an. Der Barmer – GEK-Arztreport 2013 zeigt, dass insgesamt 95,8 % aller weiblichen und 89,0 % aller männlichen Versicherten mindestens einmal im Jahr einen Arzt aufsuchen. Dabei kontaktierten im Jahr 2011 65 % aller Versicherten der Barmer einen Hausarzt. Die Screening-Untersuchung „Check up 35“ wurde dabei abhängig von Alter und Geschlecht bei minimal 17,7 % bei den 35-39 jährigen Frauen bzw. 14,7 % bei den Männern dieser Altersgruppe und maximal 29,5 % bei den 70-74 jährigen Frauen bzw. 28,8 % bei den Männern desselben Alters durchgeführt.

Bei Screening-Untersuchungen spielen zeitlicher und diagnostischer Aufwand, aber auch die Kosten eine große Rolle.

Bei der Screening-Untersuchung auf Herz-Kreislauf-Erkrankungen in der Bundesrepublik werden hauptsächlich die Risikofaktoren Diabetes mellitus, arterielle Hypertonie und Hyperlipidämie untersucht. Hinsichtlich des

Nikotinkonsums und der familiären Belastung wird der Patient befragt. Weitere Laborparameter wie beispielsweise das hochsensitive CRP, Lipoprotein (a), Fibrinogen und Homocystein werden zwar ebenfalls mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Zusammenhang gebracht, tragen jedoch im Vergleich zu den „klassischen“ Risikofaktoren nur wenig zur Vorhersage kardiovaskulärer Ereignisse bei und sind zudem kostenintensiv. Sie werden daher nicht routinemäßig als Screening-Parameter eingesetzt (Hackam,DG, Anand,SS 2003; Pearson,TA, 2007).

Bei der Durchführung von Screening-Untersuchungen erheben sich die Fragen, wie die Teilnehmer rekrutiert werden, also welches Patientenkollektiv durch das Screening-Verfahren erfasst wird, ob tatsächlich Krankheiten oder Risikofaktoren durch die Untersuchung neu entdeckt werden, und welche Konsequenz sich aus der Neuentdeckung der Erkrankung oder des Risikofaktors ergibt.

In der Arbeit von Donner-Banzhoff et al (1995) wurde die Praxisdokumentation von Teilnehmern der Gesundheitsuntersuchung im Jahre 1993 untersucht. Es stellte sich heraus, dass an der GU vor allem Patienten teilnahmen, die auch ansonsten häufig in der Praxis vorstellig wurden und zum allergrößten Teil schon einen oder mehrere kardiovaskuläre Risikofaktoren aufwiesen. Die meisten der durch die GU vermeintlich neu entdeckten Risikofaktoren waren schon zuvor bekannt und dokumentiert gewesen.

In einer britischen Beobachtungsstudie wurde die Gesundheitsuntersuchung nur von etwa zwei Drittel der dazu aufgeforderten Patienten wahrgenommen. Dabei zeigten sich ein deutlicher Zusammenhang zu sozioökonomischen Faktoren und ein umgekehrt proportionaler Zusammenhang zwischen der Gesundheitsuntersuchung und kardiovaskulären Erkrankungen (Waller,D et al,1990).

Weitere Studien bestätigen, dass Personen mit niedrigem sozioökonomischen Status seltener eine Gesundheitsuntersuchung in Anspruch nehmen, während das kardiovaskuläre Risiko in dieser Gesellschaftsschicht höher ist (Richter,M et al, 2002;Thefeld,W, 2000).

Der Erfolg einer Screening-Untersuchung kann durch den kontrollierten Vergleich zwischen einer gescreenten und einer nicht gescreenten Bevölkerungsgruppe hinsichtlich Morbidität und Mortalität untersucht werden.

Einer britischen Studie zufolge ergab sich neun Jahre nach einer Check-up-Untersuchung kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Morbidität und Mortalität zwischen der Kontrollgruppe und der Studiengruppe (South East London Screening Study, 2001), die randomisiert zu einem Check-up bei ihrem Hausarzt aufgefordert wurde.

Andere internationale Studien hinsichtlich der Effektivität einer Gesundheitsuntersuchung zeigten einen leichten Rückgang der Mortalität in der Studiengruppe (Friedman, GD et al, 1986) hinsichtlich der Folgen einer arteriellen Hypertonie und des kolorektalen Karzinoms bei einer gleich bleibenden Gesamtmortalität. Bei älteren Menschen kam es in einer Studie zu einer Abnahme der stationären Behandlungen (Tatara, K, 1991). In einer neueren Meta-Analyse von 2012 wurden 14 Studien über allgemeine Gesundheits-Checks bei Erwachsenen untersucht (Krogsbøll L, 2012). Insgesamt konnte weder die Morbidität und Mortalität durch die Gesundheitsuntersuchungen noch die Anzahl an kardiovaskulären Ereignissen oder Krebserkrankungen gesenkt werden. Es wird sogar kritisch diskutiert, ob diese Gesundheitsuntersuchung sogar Schaden bringen in Form von falscher Sicherheit bei gutem Gesundheitszustand und dadurch möglicherweise Fortsetzen von Fehlverhalten bzw. nicht Ernstnehmen von Risikofaktoren oder in Form von falscher oder zu viel Therapie bei Überschätzung einzelner Risikofaktoren (MacAuley D, 2012).

Auch in der Sekundärprävention sind die Auswirkungen von Screening-Untersuchungen offenbar gering. Es kommt kaum zu einer Zunahme hinsichtlich der Einnahme von neuen Medikamenten (Pearson, TA, 2007). Es stellt sich somit die Frage nach der Nachhaltigkeit von Screening-Untersuchungen.

Britische Studien kamen zu dem Ergebnis, dass die hohen Kosten der dortigen Screening-Untersuchungen durch ausgebildetes Personal in der hausärztlichen

Praxis die mögliche Kosteneinsparung durch Vermeidung kardiovaskulärer Erkrankungen übertreffen (Langham,S et al, 1996).

Zusammenfassend lassen sich als Ausgangslage für die vorliegende Studie folgende Feststellungen treffen:

- Die Rekrutierung der Screening-Teilnehmer erfolgt unsystematisch und selektiv. Patienten mit schon bekannten Risikofaktoren nehmen vermehrt daran teil.
- Bisher konnte weder ein positiver Effekt auf die Teilnehmer einer Gesundheitsuntersuchung noch ein günstiger gesundheitsökonomischer Effekt nachgewiesen werden.

## **5. Forschungsfragen**

Aufgrund der bisher fehlenden Umsetzung einer standardisierten Prävention und Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen ergibt sich die Frage, ob die Gesundheitsuntersuchung in den deutschen hausärztlichen Praxen zu einer risikoadäquaten Patientenversorgung beiträgt oder wo sich Optimierungsansätze finden lassen.

Dazu ist von besonderer Bedeutung, warum und welche Patienten an der GU teilnehmen, welches 10-Jahresrisiko für ein kardiovaskuläres Ereignis bei den Teilnehmern vorliegt und ob sich ihr kardiovaskuläres Risikoprofil mit anderen epidemiologischen Daten deckt.

Hieraus ergeben sich folgende Forschungsfragen:

Wie sieht das kardiovaskuläre Risikoprofil der Teilnehmer am „Check up“ bezüglich einzelner Risikofaktoren aus?

Wie hoch ist das Gesamtrisiko der GU-Teilnehmer, in den nächsten 10 Jahren ein kardiovaskuläres Ereignis zu erleiden und inwieweit differiert dieses berechnete Gesamtrisiko je nach angewandter Methode?

Welche Patienten nehmen am „Check up“ teil und decken sich ihre Daten mit denen des Bundesgesundheits surveys (Knopf,H, 2004;Thefeld,W, 2000).

Wurden die GU-Teilnehmer hinsichtlich ihres Gesamtrisikos schon vor bzw. zum Zeitpunkt der GU adäquat behandelt?

Führt die GU zu einer Optimierung dieser Behandlung?

Wird eine in zeitlichem Zusammenhang mit der GU begonnene Behandlung über einen Zeitraum von mindestens sechs Monaten beibehalten?

## **6. Patienten und Methoden**

### **6.1 Auswahl der hausärztlichen Arztpraxen**

Die Daten dieser Arbeit wurden in zehn hausärztlichen Praxen im süddeutschen Raum erhoben. Die Praxen wurden als „convenient sample“ rekrutiert, das heißt, Praxen im eigenen Kollegen- und Bekanntenkreis wurden angesprochen und gebeten, die GU-Dokumentationsbögen zur Verfügung zu stellen und Einsicht in die Patientenakten zu gewähren. Alle angesprochenen Praxen stimmten zu, Ablehnungen gab es nicht.

Dabei wurde darauf geachtet, dass sich die Praxen hinsichtlich ihres Standortes, das heißt Großstadt, Einzugsbereich einer Großstadt, Kleinstadt und ländliche Umgebung, in der Praxisführung, d.h. Einzelpraxis, Gemeinschaftspraxis, männlicher oder weiblicher Praxisinhaber, und auch in der Größe hinsichtlich der Scheinzahl unterschieden, um ein möglichst breites Spektrum innerhalb deutscher Allgemeinarztpraxen zu untersuchen.

Aufgrund von Gemeinschaftspraxen oder Praxisassistenten wurden die erfassten Gesundheitsuntersuchungen insgesamt von 17 Ärzten durchgeführt.

Der Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung lag vor der Anfrage für die Teilnahme an der Studie, so dass die Untersuchung und die daraus gezogenen therapeutischen Konsequenzen unabhängig von der späteren Auswertung erfolgten. Das ist insofern relevant, als dadurch eine Bias, also eine statistische Verzerrung bzw. Beeinflussung durch die Studiendurchführung vermieden wurde. Denn wie sich in den Hawthorne-Experimenten in den 1920er Jahren zeigte, kann allein das Wissen um die Teilnahme an einer Studie dazu führen, dass die unter Beobachtung stehenden Teilnehmer ihr natürliches Verhalten ändern und so die Ergebnisse der Studie verzerren (Hawthorne-Effekt) (Roethlisberger, F et al,1966).

## **6.2 Erhebung der Daten der GU in den einzelnen Praxen**

In den ausgewählten Praxen wurden alle Patienten erfasst, die in den Quartalen III und IV des Jahres 2004 an einer Gesundheitsuntersuchung (GU) nach § 25 SGB V teilnahmen. Insgesamt waren dies 1070 Patienten. Die Erhebung wurde im Jahr 2006 retrospektiv durchgeführt.

Zur Identifizierung der Patienten wurden sowohl die in den Praxen archivierten Durchschläge der Untersuchungsbögen der GU als auch durch die EDV erhobene Listen mit den entsprechenden Abrechnungsziffern für die GU zu Hilfe genommen.

Anhand der Untersuchungsbögen der GU wurden in pseudonymisierter Form nach Richtlinien des Datenschutzes Alter, Geschlecht, Familienanamnese, relevante Vorerkrankungen und Risikofaktoren, Untersuchungsbefund, neu gestellte Diagnosen und eingeleitete Therapiemaßnahmen erfasst. Dieser Bogen war zum Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung durch den behandelnden Arzt ausgefüllt und nach Vorgabe durch die Abrechnungsrichtlinien an die KV weitergeleitet worden. Der in den Praxen archivierte Durchschlag wurde für unsere Studie herangezogen.

Die Angaben auf dem GU-Bogen wurden durch Sichtung der Patientenakten



überprüft. Je nach praxisüblicher Dokumentation wurde dafür auf die Karteikarten und oder auf die elektronische Krankenakte zurückgegriffen.

Weiterhin wurde anhand dieser Aufzeichnungen der Zeitraum von 3 Monate vor bis 6 Monate nach der GU untersucht und Angaben über den körperlichen Untersuchungsbefund, gemessene Blutdruckwerte, eingeleitete Untersuchungen, fachärztliche Berichte, neu gestellte Diagnosen, verordnete Medikamente, Blutwerte und Daten zum sonstigen relevanten Krankheitsverlauf erhoben. Dabei unterschieden sich die einzelnen Praxen erheblich in ihrem Dokumentationsverhalten. Bei fehlenden Labor- oder Blutdruckwerten zum Zeitpunkt der GU wurde der zeitnaheste dokumentierte Wert genommen.

Es konnte nicht differenziert werden, von wem und mit welcher Methode beispielsweise der Blutdruck gemessen wurde oder ob ggf. die regelmäßige blutdrucksenkende Medikation bereits eingenommen wurde oder ob der Patient nüchtern also noch vor Tabletteneinnahme zur Untersuchung erschien.

Es kann auch keine Aussage darüber getroffen werden, von welchen Labors und auf welche Weise die Blutanalysen durchgeführt wurden oder ob es sich bei der Blutzuckerbestimmung auch wirklich um einen Nüchternwert handelte, so dass sich dadurch sicherlich Unsicherheiten hinsichtlich der Reproduzierbarkeit und Vergleichbarkeit ergeben.

### **6.3 Angaben über Rekrutierung der GU-Teilnehmer und Durchführung der GU anhand eines Arztfragebogens**

Alle beteiligten Ärzte wurden in anonymisierter Form über Kriterien der Rekrutierung von Patienten zur Gesundheitsuntersuchung sowie über Kriterien der Risikoeinschätzung und Therapieeinleitung befragt. Dazu wurde ein Arztfragebogen erstellt, in dem in Form von vorformulierten Antworten die am ehesten zutreffenden Angaben angekreuzt werden konnten.

Auf diese Art wurden Informationen über die Systematik der Patientenrekrutierung zur GU und Evaluation des kardiovaskulären Risikos erhoben. Weiterhin wurden die in dem GU-Bogen sehr weit gefassten Begriffe „positives familiäres“ Risiko, „Ernährungsumstellung“ und

„Raucherentwöhnung“ konkretisiert und einzelne Beispiele genannt.

Zuletzt wurden persönliche Angaben des Arztes über Alter, Geschlecht, Jahre der Niederlassung und Praxisstandort erhoben.

## **6.4 Methodik der Datenanalyse**

Die aus den Patientendateien und GU-Bögen erhobenen Daten wurden anonymisiert auf einem Patientenbogen dokumentiert und anschließend in das Statistikprogramm „SPSS“ übertragen.

### **6.4.1 Umgang mit fehlenden Werten**

Bei fehlenden Messwerten bei der GU wurde, so weit möglich auf Messwerte zurückgegriffen, die zu einem anderen Zeitpunkt bei diesem GU-Teilnehmer erhoben wurde.

Bei einzelnen fehlenden Lipidwerten wurde soweit möglich die Friedewald-Formel zur Berechnung des LDL-Cholesterins eingesetzt.

Bei fehlenden HDL- oder Triglyceridwerten wurde mit dem durchschnittlichen Wert des geschlechtsbezogenen Patientenkollektivs gearbeitet.

Bei niemals gemessenem Blutzucker- oder HbA1c-Wert wurde hier kein Durchschnittswert zur Berechnung heran gezogen. Diese Fälle gingen als „fehlende Daten“ in die Statistik ein.

Bei fehlenden Blutdruckwerten wurde der Mittelwert aller GU-Teilnehmer herangezogen. Signifikante Unterschiede zwischen den geschlechtsbezogenen Werten ergaben sich hier nicht, so dass für Männer und Frauen mit dem gleichen Blutdruckwert gearbeitet wurde. Bei einem Patienten war bei der GU nur der systolische Blutdruck dokumentiert, der diastolische Wert wurde in diesem Fall nicht ergänzt und fehlt.

### **6.4.2 Berechnung der einzelnen kardiovaskulären Risikofaktoren der GU-Teilnehmer**

Mithilfe des Statistikprogramms „SPSS“ wurden deskriptiv die Geschlechts- und Altersverteilung und mittels univarianter Methoden die Prävalenzen einzelner

kardiovaskulärer Risikofaktoren berechnet.

### 6.4.3 Hypercholesterinämie

Die Definition und Einteilung der Hyperlipidämie entspricht wie in der folgenden Tabelle dargestellt dem Adult Treatment Panel III (ATP III) des National Cholesterol Education Programms (NCEP) (Grundy, SM et al, 2004).

Tabelle 1: Einteilung der Hyperlipidämie nach ATP III

Gesamtcholesterin in mg/dl	< 200	wünschenswert
	200-239	grenzwertig hoch
	≥ 240	hoch
LDL-Cholesterin in mg/dl	< 100	optimal
	100-129	fast optimal
	130-159	grenzwertig hoch
	160-189	hoch
	≥ 190	sehr hoch
HDL-Cholesterin in mg/dl	< 40	niedrig
	40-59	normal
	≥ 60	hoch

#### 6.4.4 Diabetes mellitus

Die Definition und Klassifikation des Diabetes mellitus basiert auf den Richtlinien der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) und der American Diabetes Association (ADA). Inzwischen gibt es allerdings neue Grenzwerte für den venösen Plasmaglukosespiegel, der bei 110 mg/dl bzw. 125 mg/dl liegt.

Tabelle 2: Definition des Diabetes mellitus nach DDG und ADA

	Nüchtern-BZ in mg/dl (Plasmaglukose venös)		2h-OGTT in mg/dl (Plasmaglukose venös)
normale Glukosetoleranz	< 100		< 140
abnorme Glukosetoleranz	100-125		
gestörte Glukosetoleranz	< 126	und	140-199
Diabetes mellitus	≥ 126	und/ oder	≥ 200

Eine einzelne Messung der Nüchternglukose lässt in vielen Fällen noch keine Aussage über das Vorhandensein eines Diabetes mellitus zu. Zur Bestimmung des Nüchternblutzuckers wird eine Fastenperiode von mindestens 8 Stunden vorausgesetzt. Die Glukosewerte müssen mit einer qualitätskontrollierten Labormethode gemessen werden. Die Blutzuckersticks-Methode mit Entnahme von Blut an der Fingerbeere und Bestimmung mit einem für die Selbstkontrolle vorgesehenen Gerät ist nicht ausreichend qualitätsgesichert. Der Goldene Standard zur Diagnostik des Diabetes mellitus ist die Messung der Glukose im venösen Plasma (Kerner,W, Brückel, J, 2012). Dafür und zur Messung des HbA1c dürfen nur standardisierte und qualitätsgesicherte Labormethoden zum Einsatz kommen. Die in den Empfehlungen der DGKL und DDG

angegebenen Glukosekonzentrationen beziehen sich auf venöses Plasma. Bei einem Nüchtern-Blutzuckerwert von  $\geq 126$  mg/dl ist eine Wiederholung der Messung indiziert. Bei einem Wert zwischen 100 und 125 mg/dl wird die Indikation zu einem Oralen Glukosetoleranztest (OGTT) von DDG und ADA als gegeben betrachtet, jedoch von Seiten der Allgemeinmedizin durchaus auch kontrovers diskutiert.

Wie und mit welchen Methoden die Blutzuckermessung bei der Gesundheitsuntersuchung durchgeführt wurde, ließ sich anhand der GU-Bögen und der Praxisdokumentation nicht zurückverfolgen.

In unserer Studie wurden Diabetiker daher nicht über den Blutzuckermesswert alleine, sondern anhand der Vormedikation und der anamnestischen Angabe über das Vorliegen eines Diabetes mellitus auf dem GU-Bogen in Zusammenhang mit dem gemessenen Blutglukosewert bzw. HbA1c-Wert identifiziert. Das heißt, bei Verordnung einer diabetesspezifischen Medikation (Metformin, Sulfonylharnstoffe, Glinide, Acarbose, Glitazone oder Insulin) vor der Gesundheitsuntersuchung oder bei positiver Diabetesanamnese bei der GU und zusätzlich bei GU gemessenem Blutzucker von  $> 125$  mg/dl oder HbA1c  $> 6,5$  wurde das Vorliegen eines Diabetes mellitus definiert. Die Praxisempfehlung der DDG definiert einen Diabetes mellitus bei einem HbA1c  $\geq 6,5$  %, einem Nüchtern-Plasmaglukosewert von  $\geq 126$  mg/dl, einem Gelegenheits-Plasmaglukosewert von  $\geq 200$  mg/dl oder einem OGTT-2-h-Wert von  $\geq 200$  mg/dl im venösen Plasma. Aufgrund der international Standardisierung der Messmethode des HbA1c und der hohen Spezifität eines HbA1c  $\geq 6,5$  % kann alleine dadurch schon die Diagnose eines Diabetes mellitus gestellt werden.

#### **6.4.5 Arterielle Hypertonie**

Zur Definition und Einteilung der arteriellen Hypertonie wurde der „Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure“ (JNC7) des National High Blood Pressure Educational Programs zugrunde gelegt (Chobanian,AV et al, 2003).

Die Einteilung der Blutdruckkategorie erfolgt hier der Einfachheit halber ohne

Beachtung von antihypertensiver Vormedikation.

Tabelle 3: Einteilung der Hypertonie nach JNC7

Blutdruckkategorie	RR systolisch in mmHg		RR diastolisch in mmHg
Normal	< 120	oder	< 80
„prähypertensiv“	120-139	oder	80-89
Hypertension Grad 1	140-159	oder	90-99
Hypertension Grad 2	≥ 160	oder	≥ 100

Tabelle 4: Einteilung der arteriellen Hypertonie nach WHO-Kriterien (Whitworth,JA, 2003):

Blutdruckkategorie	RR systolisch in mmHg	RR diastolisch in mmHg
Grad 1	140-159	90-99
Grad 2	160-179	100-109
Grad 3	≥ 180	≥ 110

In unserer Arbeit wurden Hypertoniker aufgrund des Vorliegens einer medikamentösen antihypertensiven Therapie vor der GU definiert. Unter antihypertensiver Therapie werden Betablocker, ACE-Hemmer, AT2-Antagonisten, Diuretika, Calcium-Antagonisten und sonstige Blutdrucksenker wie beispielsweise Moxonidin, Doxazosin, Diltiazem, Prazosin und Clonidin verstanden. GU-Teilnehmer, die diese Medikation möglicherweise aus anderer

Indikation als zur Blutdrucksenkung einnahmen, konnten hierbei nicht separat erfasst werden. Mit in die Definition der Hypertoniker wurden rein anamnestische Daten auf dem GU-Bogen bei zu großer Unsicherheit bezüglich deren Validität nicht mit einbezogen.

Auch Patienten mit bei der Gesundheitsuntersuchung erstmalig erhöht gemessenen Blutdruckwerten ohne Vormedikation wurden noch nicht als Hypertoniker definiert, da die Blutdruckmessung nicht regelmäßig nach festgelegten Standards, wie beispielsweise nach einer 5 minütigen Ruhephase oder durch eine Kontrollmessung, durchgeführt wurde. Die Standards zur Blutdruckmessung dienen zur Vermeidung von technischen oder personenbezogenen Messfehlern und finden sich beispielsweise in den hessischen Leitlinien zur Hypertonie (Hessische Leitlinie Hypertonie, 2010) oder im Manual zur MONICA-Studie (Keil, U et al, 1998), die sich auf die WHO-Richtlinien und die Guidelines der American Hearts Association beziehen.

Wurde im Rahmen der GU eine medikamentöse Therapie neu eingeleitet, so zählen diese Patienten zu den neu entdeckten Hypertonikern.

## **6.5 Berechnung der Behandlungsindikationen nach ATPIII (Hyperlipidämie) und JNC 7 (Hypertonie)**

### **6.5.1 Behandlungsindikation der Hyperlipidämie**

Der individuell angestrebte Lipidwert richtet sich laut ATP III des NCEP nach dem Vorhandensein von weiteren Risikofaktoren oder bereits vorhandener KHK, anderen klinischen Formen der Atherosklerose oder Diabetes mellitus.

Zu den weiteren Risikofaktoren zählen:

- Nikotinkonsum,
- Blutdruckwert  $\geq 140/90$  mmHg oder Therapie mit Antihypertensiva
- niedriges HDL-Cholesterin von  $< 40$  mg/dl
- familiäres Risiko (Erkrankung eines männlichen erstgradigen Verwandten unter 55 Jahren oder weiblichen erstgradigen Verwandten unter 65 Jahren
- Alter  $> 45$  Jahre für Männer und  $> 55$  Jahre für Frauen

Folgende Übersicht zeigt den Ziel-LDL-Wert jeder Risikokategorie sowie ab welchem LDL-Wert zu einer medikamentösen Behandlung geraten wird bzw. „Lifestyleveränderungen“, im Sinne von Ernährungsumstellung, sportliche Aktivität, Gewichtsreduktion etc. empfohlen werden.

Tabelle 5: Behandlungsziele bei Hyperlipidämie nach ATP III

Risikokategorie	LDL-Ziel in mg/dl	Nicht medikamentöse Therapie „Lifestylechanges“ ab LDL in mg/dl	Medikamentöse Therapie ab LDL in mg/dl
KHK/Atherosklerose/ Diabetes	$< 100$	$\geq 100$	$\geq 130$ (100-129 medikamentöse Therapie optional)
2 oder mehr Risikofaktoren	$< 130$	$\geq 130$	10J.-Risiko 10-20 %: $\geq 130$ $< 10\%$ : $\geq 160$
0 oder 1 Risikofaktor	$< 160$	$\geq 160$	$\geq 190$ (160-189 medikamentöse Therapie optional)

In unserer Arbeit wird unter einer lipidsenkenden medikamentösen Therapie die Behandlung mit einem Statin, Fibrat, Niacin oder Lipidresorptionshemmer verstanden.



## 6.5.2 Behandlungsindikation der arteriellen Hypertonie

Das JNC7 empfiehlt abhängig vom Vorhandensein weiterer Risikofaktoren die Senkung der Blutdruckwerte durch Lifestyleänderungen oder durch eine medikamentöse Therapie.

Tabelle 6: Behandlungsindikation der arteriellen Hypertonie nach JNC7

Blutdruckkategorie	RR systolisch in mmHg	oder	RR diastolisch in mmHg	Lifestyle-Änderung	Medikamentöse Therapie	
					ohne weitere Risikofaktoren	mit weiteren Risikofaktoren
normal	< 120	oder	< 80	empfohlen		
„prähypertensiv“	120-139	oder	80-89	ja	keine	ja
Hypertension Grad 1	140-159	oder	90-99	ja	ja	ja
Hypertension Grad 2	≥ 160	oder	≥ 100	ja	ja	ja

Als weitere kardiovaskuläre Risikofaktoren werden hier Nikotinkonsum, Adipositas mit einem BMI > 30 kg/m<sup>2</sup>, körperliche Inaktivität, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus, Mikroalbuminurie, Alter (Männer > 55 Jahre, Frauen > 65 Jahre) und eine genetische Disposition angesehen. Bei nicht eindeutig definierter körperlicher Inaktivität wird beim JNC 7 jedoch unter körperlicher Aktivität mindestens 30 minütiges zügiges Gehen an den meisten Tagen der Woche verstanden. Die Hyperlipidämie wird beim JNC7 im Rahmen eines metabolischen Syndroms definiert mit Triglyceridwerten von ≥ 150 mg/dl und HDL bei Frauen mit Werten von < 50 mg/dl und bei Männern < 40 mg/dl.

Unter genetischer Disposition wird eine kardiovaskuläre Erkrankung von Verwandten ersten Grades bei Männern < 55 und Frauen < 65 Jahren angesehen (Chobanian, AV et al, 2003).

Bei einem bekannten Diabetes mellitus oder einer Nierenerkrankung und Hypertonie lag der Zielblutdruck gemäß den damaligen Empfehlungen des JNC7 von 2004 bei  $< 130/80$  mmHg.

## **6.6 Berechnung des Gesamtrisikos eines kardiovaskulären Ereignisses der GU-Teilnehmer anhand von Risikokalkulationsmodellen (Scores)**

Ebenfalls mit Hilfe des Statistikprogramms „SPSS“ wurde nun das Gesamtrisiko, an einem kardiovaskulären Ereignis innerhalb der nächsten 10 Jahre zu erkranken, mit den Risikokalkulationsmodellen nach Framingham, PROCAM, SCORE-Deutschland und ARRIBA-Herz berechnet.

Anhand des Risikos in Prozent wurden die GU-Teilnehmer in die Risikogruppen „low risk“ (Gesamtrisiko für ein kardiovaskuläres Ereignis in den nächsten 10 Jahren  $< 20$  %), „high risk“ (Gesamtrisiko  $\geq 20$  %) und bei schon stattgefundenem kardiovaskulärem Ereignis in die Gruppe der „Sekundärprävention“ unterteilt.

Bei Ausschlusskriterien, wie beispielsweise zu hohes Alter oder extrem hohe Cholesterinwerte oder sehr hohe Blutdruckwerte, die je nach Risikoscore unterschiedlich definiert waren, konnte der jeweilige Algorithmus für diese Patienten nicht angewendet werden.

In einigen Fällen waren aufgrund von zu wenigen und nicht zu berechnenden Daten die Scores nicht anwendbar. Hier erfolgte keinerlei Zuordnung zu einer Risikogruppe. In die Statistik gehen diese Fälle als „fehlend“ ein.

Im Folgenden werden die in dieser Arbeit verwendeten Risikoscores vorgestellt.

### **6.6.1 Framingham-Score**

Der Risikoscore nach Framingham wurde aus den Daten der Framingham-Studie in den USA abgeleitet (Sullivan, LM et al, 2004).

Wie sich aus der Datenlage bereits in den 1960er Jahren zeigte, konnte, wie anfangs noch angenommen, kein einzelner Faktor als Ursache für eine koronare Herzerkrankung identifiziert werden. Die Ursache war vielmehr

multifaktoriell, so dass multivariable Modelle zur Einschätzung des Gesamtrisikos benötigt wurden.

Der in dieser Arbeit verwendete Framingham-Score basiert auf der Arbeit von Sullivan et al. von 2004 (Sullivan, LM et al, 2004). Hier wurden Daten von 4261 Männern und 5182 Frauen zwischen 30 und 79 Jahren der Framingham-Studie zugrunde gelegt, die hinsichtlich der Entwicklung eines kardiovaskulären Ereignisses 12 Jahre lang beobachtet und untersucht worden waren. Personen mit einer bereits manifesten Herzerkrankung oder Diabetes mellitus wurden ausgeschlossen und als Hochrisikopatienten eingestuft.

Anhand von komplexen Regressionsmodellen wurde ein vereinfachter Punkte-Score abgeleitet, der von Ärzten und Patienten ohne Hilfsmittel wie beispielsweise Computer oder Taschenrechner angewendet werden kann.

In Abhängigkeit von Alter und Geschlecht wird dem Cholesterinwert, dem HDL-Wert und dem Raucherstatus des Patienten sowie dem systolischen Blutdruck in Abhängigkeit von der medikamentösen Therapie eine bestimmte Punktzahl zugeordnet. Die Summe der einzelnen Risikopunkte entspricht einem bestimmten 10-Jahres-Risiko für ein kardiovaskuläres Ereignis in Prozent. Ein kardiovaskuläres Ereignis wird hier definiert als Myokardinfarkt oder Tod durch KHK (coronary death).

Während in der Risikoberechnung anhand des Framingham-Scores in der Arbeit von Sullivan keine weitere Risikodifferenzierung bei Cholesterinwerten  $\geq 280$  mg/dl oder bei systolischen Blutdruckwerten  $\geq 160$  mmHg mehr stattfindet, werden bei anderen Risikoabschätzungen nach Framingham, wie man sie beispielsweise im Internet zur eigenen Risikoberechnung findet, andere Einschlusskriterien bzw. Ausschlusskriterien gesetzt. Eine Rechenmaschine des National Cholesterol Education Program lässt unkommentiert keine höheren Werte als 200 mmHg für den systolischen und 320 mg/dl für das Gesamtcholesterin zu. Andere Quellen differenzieren das Gesamtrisiko ab bestimmten Maximalwerten nicht weiter, wie beispielsweise ab einem LDL-Wert  $\geq 190$  mg/dl oder einem Blutdruck  $\geq 160/100$  mmHg.

Auffällig ist insgesamt die unterschiedliche Handhabung der Berechnung des Gesamtrisikos bei sehr hohen Werten der einzelnen Risikofaktoren. Es kann davon ausgegangen werden, dass einerseits zu wenig Studiendaten für diese Patienten vorliegen, um das Gesamtrisiko in diesen Bereichen noch weiter zu differenzieren, so dass das Risiko in diesen Wertebereichen zusammengefasst wird. Andererseits sprechen auch Argumente dafür, diese Patienten von der Gesamtrisikoberechnung ganz auszuschließen, eben aufgrund von fehlenden Studiendaten oder aber, weil allein schon der deutlich erhöhte einzelne Risikofaktor eine intensivere Patientenbetreuung und Therapie erforderlich macht, wie dies z.B. bei der homozygoten Hypercholesterinämie gegeben ist (Anderson,K et al, 1991).

### **6.6.2 PROCAM-Score**

Dem PROCAM-Risikoscore liegt eine Auswertung von mehr als 50 Parametern bei insgesamt 20060 35-65 jährigen männlichen Arbeitnehmern in Deutschland zwischen 1979 und 1985 der PROCAM (Prospective Cardiovascular Münster Heart Study) Studie mittels eines „Cox-Proportional Hazard“ Modells zugrunde (Assmann,G et al, 2002).

Den 8 unabhängigen Parametern Alter, systolischer Blutdruck, LDL- und HDL-Cholesterin, Triglyceride, Diabetes mellitus, Rauchen und familiäre Belastung werden Risikopunkte zugeordnet. Die Summe aller einzelnen Risikopunkte entspricht einem bestimmten Risiko für ein bedeutendes kardiovaskuläres Ereignis in den nächsten 10 Jahren, welches tabellarisch abgelesen werden kann.

Unter einem „bedeutenden kardiovaskulären Ereignis“ wird in dieser Studie von Assmann et al. (Assmann,G et al, 2002) ein plötzlicher Herztod oder ein tödlicher oder nicht-tödlicher Myokardinfarkt mit Nachweis von typischen elektrokardiographischen und enzymatischen Veränderungen verstanden.

Da dieser Score nur aus Daten von männlichen Arbeitnehmern abgeleitet wurde, kann daraus keine eindeutige Aussage über das entsprechende Risiko gleichaltriger Frauen getroffen werden. Erste Untersuchungen, auf die in der Literatur jedoch noch nicht weiter eingegangen wird, zeigen jedoch, dass das

Risiko für postmenopausale Frauen zwischen 45 und 65 Jahren bei nur 25 % – also bei einem Viertel – eines gleichaltrigen Mannes liegt. Aus diesem Grund kann die Risikoabschätzung für Frauen nur unter Vorbehalt bei einem Alter von 45 bis 65 Jahren und nach Eintritt in die Menopause durchgeführt werden. Die Berechnung erfolgt analog dem Vorgang bei Männern. Das entsprechende Gesamtrisiko muss anschließend durch 4 geteilt werden. Auch auf Rentner und Langzeit-Arbeitslose ist dieser Score nur bedingt anwendbar. Der mit einbezogene Triglyceridwert ist sehr stark von einer vorausgegangenen Nahrungsaufnahme abhängig, so dass hier leicht Fehlzusammenhänge stattfinden können. Die Bestimmung der Blutfette sollte frühestens 12-14 Stunden nach Nahrungsaufnahme (Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Leitlinie für risikoadjustierte Prävention von Herz- und Kreislauferkrankungen, 2007) und möglichst nach einer 24-48 stündigen Alkoholkarenz stattfinden (Genest, J et al, 2009).

Ähnlich wie bereits beim Framingham-Score dargestellt, finden sich auch zur Berechnung des Gesamtrisikos anhand des PROCAM-Scores unterschiedliche Vorgehensweisen bei extremen Werten für einzelne Risikofaktoren. Der International Task Force for Prevention of CHD lässt eine Risikoberechnung nur für Werte innerhalb bestimmter Grenzen zu, wie beispielsweise Cholesterin von 75 bis 250 mg/dl, Triglyceride zwischen 50 und 400 mg/dl und systolischer Blutdruck von 100 bis 225 mmHg. Andere Rechenmaschinen dagegen unterlassen eine weitere Risikodifferenzierung für extreme Werte und fassen deren Gesamtrisiko schlichtweg zusammen, beispielsweise bei LDL-Werten > 189 mg/dl, Triglyceriden > 199 mg/dl und systolischen Blutdruckwerten  $\geq$  160 mmHg. Auch hier wird klar, dass eine Bestimmung des Gesamtrisikos bei deutlich erhöhten einzelnen Risikofaktoren äußerst kritisch betrachtet werden bzw. auf die Berechnung verzichtet werden sollte.

### **6.6.3 SCORE-Deutschland**

Im Rahmen des europäischen HEART-SCORE-Projektes (SCORE, Systematic Coronary Risk Evaluation) (Conroy, RM et al, 2003) wurden 12 große europäische Kohortenstudien durchgeführt, zu denen auch die deutsche MONICA-Augsburg-Kohorte (Keil, U et al, 1998) zählt.

Ziel dieses SCORE-Projekts war zum einem die Entwicklung von getrennten Risikotabellen für die europäische Bevölkerung, aber auch die Integration der Risikoabschätzung in ein computerbasiertes Programm zur Betreuung von Risikopatienten.

Unter Verwendung der Risikokoeffizienten des europäischen Scores wurde ein Algorithmus für Deutschland entwickelt. Dieser basiert auf bevölkerungsstatistischen Daten des Bundes-Gesundheitssurveys von 1998 sowie auf der offiziellen Mortalitätsstatistik des Jahres 1999 in Deutschland.

Der SCORE-Deutschland bestimmt das 10-Jahres-Risiko für Tod an kardiovaskulären Erkrankungen einschließlich Schlaganfall für Männer und Frauen der deutschen Bevölkerung.

Die SCORE-Deutschland-Risikotabellen stehen in zwei Versionen zu Verfügung, die die Risikoberechnung entweder auf das Gesamt-Cholesterin oder auf das Verhältnis zwischen Gesamt-Cholesterin und HDL-Cholesterin als Maß für Hyperlipidämie basieren.

Bei Patienten der Sekundärprävention einschließlich Diabetes mellitus, aber auch bei Mikroalbuminurie oder deutlich erhöhten einzelnen Risikofaktoren wie Gesamtcholesterin > 320 mg/dl, LDL-Cholesterin >240 mg/dl oder Blutdruck > 180/110 mmHg sollte der SCORE-Deutschland nicht angewendet werden, da es in diesen Fällen keiner Ermittlung des Gesamtrisikos mehr bedarf, um diese Patienten intensiv zu betreuen, und die Studiendaten in diesen Risikobereichen aufgrund von zu wenig Daten keine exakte Risikokalkulation mehr zulassen.

#### **6.6.4 ARRIBA**

Der Risiko-Score nach ARRIBA-Herz wurde aus dem Framingham-Score entwickelt und durch verschiedene Maßnahmen auf deutsche Verhältnisse angepasst und um die Risikoerhöhung durch Diabetes mellitus erweitert (Sadowski, E et al, 2005). Zudem wird im Gegensatz zum Framingham-Score das Risiko für Apoplex mitefasset. Hier stellen Cholesterin-Werte über 330 mg/dl bei wahrscheinlicher familiärer Hyperlipidämie, Blutdruck-Werte über 180 mmHg systolisch und Alter über 79 Jahren Ausschlusskriterien dar. Ein

Diabetes mellitus erhöht in Anlehnung an Selvin (Selvin, E et al, 2004) das Gesamtrisiko eines kardiovaskulären Ereignisses um den Faktor 1,2 bzw. 1,6 abhängig vom HbA1c-Wert.

Die Familienanamnese mit frühzeitiger manifester KHK bei Verwandten 1. Grades (bei Frauen unter 65, bei Männern unter 55 Jahren) erhöht das Gesamtrisiko bei vorsichtiger Kalkulation um den Faktor 1,5.

Anhand einer Tabelle lässt sich nach Addition der Gesamtpunktzahl das Risiko für einen Herzinfarkt oder Schlaganfall in Prozent innerhalb der nächsten 10 Jahre ablesen.

Folgende Tabelle zeigt eine Übersicht der verschiedenen Scores hinsichtlich ihrer Basisdaten, Risikoparameter und Ausschlusskriterien:

Tabelle 7: Risikoscores im Überblick

Framingham	PROCAM	SCORE-Deutschland	ARRIBA
Alter 30-79 J.	Alter 35-65 Jahre	Alter 40-65 Jahre	Alter 20-79 J.
Männer/Frauen	Primär Männer (Frauen 45-65)	Männer/Frauen	Männer/ Frauen
Gesamtcholest., HDL	LDL, HDL, Trigly- ceride	Gesamtcholesterin oder Chol/HDL-Ratio	Gesamtchol., HDL
systolischer RR	systolischer RR	systolischer RR	systolischer RR
Raucher ja/nein	Raucher ja/nein/ früher	Raucher ja/nein	Raucher ja/nein
Diabetiker wie Sekundärprävention	Diabetiker ja/nein  Nüchtern-BZ	Diabetiker wie Sekundärprävention	Diabetiker: HbA1c 6-7,9: Risiko x 1,2 HbA1c ≥8 Risiko x 1,6

RR-Medikation ja/nein	RR-Medikation ja /nein		RR-Medikation ja/nein
	familiäre Belastung ja/nein		familiäre Belastung: Risiko x1,5
Endpunkte: Myokardinfarkt oder Tod durch KHK	Endpunkte: plötzlicher Herztod oder tödlicher/nicht- tödlicher Myokardinfarkt	Endpunkte: tödliche Herz-Kreislauf- Erkrankung/Schlaganfall	Endpunkte: Erkrankung an Myokardinfarkt oder Schlaganfall
Ausschluss:  Alter < 30 und >79 Jahre, Diabetiker wie Sekundärprävention behandeln	Ausschluss:  Alter < 35 und > 65 bei Männern, Alter < 45 und >65 bei Frauen	Ausschluss:  Alter < 40 u.> 65, Cholesterin > 310 mg/dl, Chol/HDL-Ratio >7, RRsys >180 mmHg, Mikroalbuminurie, Patienten der Sekundärprävention und Diabetiker (Hochrisikopat.)	Ausschluss:  Alter < 20 und > 79Jahre, Cholesterin >329 mg/dl, RRsys >179 mmHg
Risikoeinteilung: <10%/10Jahren „low risk“ 10- < 20%/10J. „moderate risk“, ≥20%/10Jahren „high risk“	Risikoeinteilung: ≥20%/10Jahren “high risk”	Risikoeinteilung: ≥5%/10Jahren “high risk”	Risikoeinteilung ≥20%/10J. “high risk”



## **7. Ergebnisse**

### **7.1. Deskriptive Daten der untersuchten Patienten**

In den 10 untersuchten Praxen fanden sich insgesamt 1070 Patienten, die in den Quartalen III und IV 2004 an der Gesundheitsuntersuchung teilnahmen. Im Mittel wurden im Beobachtungszeitraum 107 Patienten pro Praxis untersucht (Minimum 49, Maximum 227).

#### **7.1.1 Geschlechterverteilung**

Von den 1070 Teilnehmern der Gesundheitsuntersuchung waren 560 (52,3 %) Frauen und 510 (47,7 %) Männer.

#### **7.1.2 Altersverteilung**

Die Teilnahme an der Gesundheitsuntersuchung setzt ein Alter von mindestens 35 Jahren voraus. Der älteste Teilnehmer war 95 Jahre alt.

Das durchschnittliche Alter lag in unserem Kollektiv bei  $55,85 \pm 13,1$  (SD) Jahren ( $55,1 \pm 12,5$  Jahre für Männer und  $56,5 \pm 13,6$  Jahre für Frauen).

Es zeigen sich deutlich ein Altersgipfel im Bereich von 60- 65 Jahren, sowie ein weiterer etwas niedrigerer Gipfel um die 35- 40 Jahre.

GU-Teilnehmer mit einem Alter über 86 Jahre kamen nur noch vereinzelt vor und waren ausschließlich weiblich.

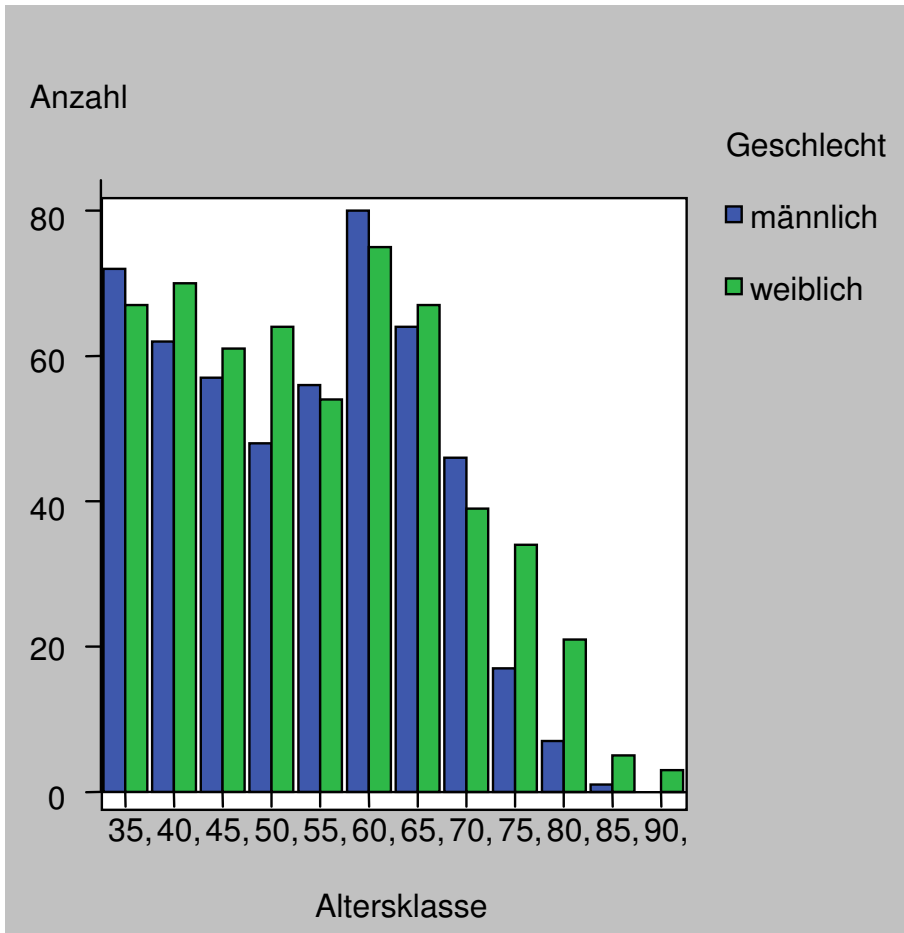


Abbildung 3 zeigt die Altersverteilung der GU-Teilnehmer abhängig vom Geschlecht

Weitere deskriptive Daten der Teilnehmer an der Gesundheitsuntersuchung abhängig vom Geschlecht lassen sich folgender Tabelle entnehmen:

Tabelle 8: Deskriptive Daten der Teilnehmer an der Gesundheitsuntersuchung

	Männer	Frauen	Gesamt
Anzahl	510	560	1070
Mittlerer BMI in kg/m <sup>2</sup> ± SD	27,6±4,4	26,7±5,6	27,1±5,1
Raucher	13,4%	13,5 %	13,5%
Systolischer Blutdruck ± SD	135,9±18,8	134,0 ±22,0	134,9 ±20,6
Diastolischer Blutdruck ±SD	83,8 ±11,3	82,9±11,7	83,3±11,5
Arterielle Hypertonie	28,8%	31,1%	30,0%
Diabetes mellitus	8,4%	8,8%	8,6 %
Gesamtcholesterin in mg/dl ± SD	218,5 ± 40,7	221,7± 43,9	220,1± 42,4
Cholesterin ≥ 200 mg/dl	67,3 %	68,8 %	68,1 %
Cholesterin ≥ 250 mg/dl	22,4 %	25,1 %	24,3 %
KHK	9,4 %	5,7 %	7,5 %
pAVK	2,0 %	1,8 %	1,9 %
Apoplex	2,5 %	3,2 %	2,9 %
Sekundärprävention	12,2 %	8,8 %	10,4 %

Tabelle 8a: Übersicht über die Anzahl an erhobenen und fehlenden Daten

	Männer (n=510)		Frauen (n=560)		Gesamt (n=1070)	
	erhoben	fehlend	erhoben	fehlend	erhoben	fehlend
Größe	266	244	338	222	604	466
Gewicht	283	227	358	210	641	429
BMI berechnet	263	247	335	225	598	472
<b>RRsystolisch bei GU</b>	484	<b>26</b>	533	<b>27</b>	1017	<b>53</b>
syst.Mittelwert <sup>^</sup> (135mmHg)	<b>26</b>	<b>0</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>0</b>
<b>RRdiastolisch bei GU</b>	483	<b>27</b>	533	<b>27</b>	1016	<b>54</b>
dias.Mittelwert <sup>^</sup> (83mmHg)	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>27</b>	<b>0</b>	<b>53</b>	<b>1</b>
<b>fehlender RR-Wert und RR-Kategorie &lt;140/90mmHg auf GU- Bogen</b>	21	5	23	4	44	9
<b>Cholesterin bei GU</b>	490	<b>20</b>	532	<b>28</b>	1022	<b>48</b>
zu anderem Zeitpunkt*	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>21</b>
<b>LDL bei GU</b>	393	<b>117</b>	415	<b>145</b>	808	<b>262</b>
zu anderem Zeitpunkt* bzw. berechnet <sup>°</sup>	<b>14</b> <b>93</b>	<b>10</b>	<b>19</b> <b>113</b>	<b>13</b>	<b>33</b> <b>206</b>	<b>23</b>

<b>HDL bei GU</b>	323	<b>187</b>	331	<b>229</b>	654	<b>416</b>
zu anderem Zeitpunkt* bzw. Mittelwert^ (m=53mg/dl, w=61mg/dl)	<b>75</b> <b>112</b>	<b>0</b>	<b>96</b> <b>133</b>	<b>0</b>	<b>171</b> <b>245</b>	<b>0</b>
<b>Triglyceride bei GU</b>	376	<b>134</b>	398	<b>162</b>	774	<b>296</b>
zu anderem Zeitpunkt* bzw. Mittelwert^ (m=169mg/dl, w=139mg/dl)	<b>39</b> <b>95</b>	<b>0</b>	<b>41</b> <b>121</b>	<b>0</b>	<b>80</b> <b>216</b>	<b>0</b>
<b>BZ bei GU</b>	482	<b>28</b>	518	<b>42</b>	1000	<b>70</b>
zu anderem Zeitpunkt *	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>43</b>
<b>bei Diabetikern</b>						
<b>BZ bei GU</b>	40	<b>3</b>	47	<b>2</b>	87	<b>5</b>
zu anderen Zeitpunkt *	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>HbA1c bei GU</b>	34	<b>9</b>	43	<b>6</b>	77	<b>15</b>
zu anderem Zeitpunkt*	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>8</b>

\*Daten, die nicht bei der GU selbst, aber im möglichst nahen zeitlichen Rahmen zur GU gemessen wurden

°mit Hilfe der Friedewald-Formel berechnet

^ durchschnittlicher Wert des geschlechtsbezogenen Patientenkollektivs

Anhand dieser Tabelle lässt sich die Anzahl an GU-Teilnehmern ablesen, bei denen zum Zeitpunkt der GU die zu untersuchenden Daten erhoben werden bzw. nicht erhoben werden konnten und ggf. auf Mittelwerte oder auf Daten zurückgegriffen wurde, die zu einem anderen Zeitpunkt als der GU, aber im möglichst nahen zeitlichen Rahmen gemessen wurden. Dabei markieren die blauen Zahlen, die Anzahl an Personen, bei denen bei der GU keine Daten

erhoben werden konnten. Wie viele von diesen fehlenden Daten bei GU durch Mittelwerte, Berechnungen oder Daten eines anderen Zeitpunkts oder gar nicht ersetzt werden konnten zeigen die roten Zahlen. Die roten Zahlen sind also Teilmenge der blauen und ergeben in der Summe immer die entsprechende blaue Zahl.

Am Beispiel der systolischen Blutdruck-Werte ergibt sich also, dass bei 484 Männern der systolische Blutdruck bei GU gemessen wurde, bei 26 dagegen nicht. Bei diesen 26 Personen wurde der systolische Mittelwert aller GU-Teilnehmer (135 mmHg) für weitere Berechnungen verwendet, wobei bei 25 davon die RR-Kategorie „RR<140/90“ auf dem GU-Bogen angekreuzt gewesen war. Bei 4 Personen waren gar keine Angaben dokumentiert. Bei den diastolischen fehlenden RR-Werten wurde analog verfahren. Ein diastolischer Wert, der nicht dokumentiert war, wurde nicht ersetzt, da der systolische Wert mit 200mmHg im deutlich erhöhten Bereich lag und somit die Substitution durch den Mittelwert nicht plausibel erschien.

Am Beispiel des LDL-Cholesterins bedeutet es, dass bei der GU bei 393 Männern der LDL-Wert im Blut untersucht wurde, bei 117 Männern dagegen fehlten die Werte. Von diesen 117 wurde bei 14 Personen auf einen Wert zurück gegriffen, der zu einem anderen Zeitpunkt gemessen wurde, bei 93 GU-Teilnehmern konnte der fehlende Wert anhand der Friedewald-Formel berechnet werden und bei 10 Männern konnte der LDL-Wert nicht ersetzt werden, so dass diese letztendlich als „fehlende Daten“ behandelt wurden.

Insgesamt zeigt die folgende Tabelle, dass in den meisten Kategorien nur wenige Werte fehlen. Der relative hohe Anteil an nicht gemessenen oder nicht dokumentierten Werten von Größe, Gewicht und BMI ist vernachlässigbar, da diese Daten nicht zur Berechnung des Gesamtrisikos benötigt wurden. Die Tatsache, dass das Gesamtcholesterin fast bei allen GU-Teilnehmern gemessen wurde, während die Werte für LDL, HDL und Triglyzeride weniger häufig zu finden waren, liegt an der Tatsache, dass die Krankenkassen streng genommen bei dem Check up nur die Kosten für Blutzucker und Gesamtcholesterin übernehmen. Um jedoch eine möglichst große Anzahl an GU-Teilnehmern zur Berechnung des Gesamtrisikos zu erhalten, wurde auch

auf andere zeitnah gemessene Werte zurück gegriffen bzw. wenn möglich fehlende Werte berechnet oder durch den Mittelwert des geschlechtsbezogenen Patientenkollektivs ersetzt. Natürlich ist die Mittelwertsstitution durchaus kritisch zu betrachten, aber sie stellt dennoch ein legitimes Standardverfahren im Umgang mit fehlenden Werten, gerade in den Sozialwissenschaften dar (Enders, CK , 2010).

## **7.2 Kardiovaskuläres Risikoprofil der GU-Teilnehmer**

### **7.2.1 Blutdruck der GU-Teilnehmer**

Das Blutdruckverhalten der GU-Teilnehmer wurde in Abhängigkeit von Geschlecht und Vormedikation untersucht.

Die folgenden Tabellen zeigen eine Übersicht über die Anzahl bzw. die Prozentzahl an GU-Teilnehmern mit verschiedenen systolischen bzw. diastolischen Blutdruckwerten mit und ohne antihypertensive Medikation vor der GU.

## 7.2.2 Systolischer Blutdruck bei der Gesundheitsuntersuchung

Tabellen 9 und 10: Einteilung der GU-Teilnehmer nach Blutdruckkategorien

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Männer	gesamt	363 (71,2 %)*	147 (28,8 %)*	510 (100 %)	
	RR syst. in mmHg	< 140	229 (63,1 %)+	48 (32,7 %)#	277 (54,3 %)§
		140-159	105 (28,9 %)+	60 (40,8 %)#	165 (32,4 %)§
		160-179	22 (6,1 %)+	31 (21,1 %)#	53 (10,4 %)§
		≥ 180	7 (1,9 %)+	8 (5,4 %)#	15 (2,9 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten



Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Frauen	gesamt	386 (68,9 %)*	174 (31,1 %)*	560 (100 %)	
	RR syst. in mmHg	< 140	279 (72,3 %)+	59 (33,9 %)#	59 (33,9 %)#
		140-159	78 (20,2 %)+	68 (39,1 %)#	146 (26,1 %)§
		160-179	20 (5,2 %)+	30 (17,2 %)#	50 (8,9 %)§
		≥ 180	9 (2,3 %)+	17 (9,8 %)#	26 (4,6 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie in Bezug auf alle Patienten

Insgesamt weisen etwa 37 % der männlichen und 41 % der weiblichen nicht vorbehandelten GU-Teilnehmer Blutdruckwerte von  $\geq 140$  mmHg systolisch auf.

In der Gruppe der GU-Teilnehmer mit einer antihypertensiven Vormedikation sind es etwa zwei Drittel der Personen, die trotz Medikation systolische Werte von  $\geq 140$  mmHg aufweisen.

### 7.2.3 Diastolischer Blutdruck bei der Gesundheitsuntersuchung

Die bei der GU gemessenen diastolischen RR-Werte mit und ohne Vormedikation sind aus der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabellen 11 und 12: Diastolischer Blutdruck bei der Gesundheitsuntersuchung

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Männer	gesamt	362 (71,1 %)*	147 (29,9 %)*	509 <sup>^</sup> (100 %)	
	RRdiast. (mmHg)	< 90	262 (72,4 %) <sup>+</sup>	83 (56,5 %) <sup>#</sup>	345 (67,8 %) <sup>§</sup>
		90-99	66 (18,2 %) <sup>+</sup>	41 (27,9 %) <sup>#</sup>	107 (21,0 %) <sup>§</sup>
		100-109	28 (7,7%) <sup>+</sup>	18 (12,2 %) <sup>#</sup>	46 (9,0 %) <sup>§</sup>
		≥ 110	6 (1,7 %) <sup>+</sup>	5 (3,4 %) <sup>#</sup>	11 (2,2 %) <sup>§</sup>

<sup>^</sup> bei den gemessenen diast.RR-Werten handelt es sich um einen Patienten weniger als bei den systolischen RR-Werten, da bei der GU in einem Fall nur der syst.RR gemessen wurde

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

<sup>+</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten ohne Vormedikation

<sup>#</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten mit Vormedikation

<sup>§</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		mit Med.	ohne Med.		
Frauen	gesamt	386 (68,9 %)*	174 (31,1 %)*	560 (100 %)	
	RRdiast. (mmHg)	< 90	292 (75,6 %)+	93 (53,5 %)#	385 (68,8 %)§
		90-99	68 (17,6 %)+	42 (24,2 %)#	110 (19,6 %)§
		100-109	18 (4,7 %)+	27 (15,5 %)#	45 (8,0 %)§
		≥ 110	8 (2,1 %)+	12 (6,9 %)#	20 (3,6 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutdruckkategorie von allen Patienten

## 7.2.4 Lipidwerte der GU-Teilnehmer

### Gesamtcholesterin

Folgende Tabellen zeigen die Gesamt-Cholesterin-Werte der männlichen und weiblichen GU-Teilnehmer mit und ohne Vorbehandlung der Blutfette.

Tabellen 13 und 14: Einteilung des Gesamtcholesterins nach Kriterien des ATP III in Abhängigkeit vom Geschlecht und medikamentöser Vortherapie:

Geschlecht				Vormedikation		gesamt
				ohne Med.	mit Med.	
Männer	gesamt		452 (90,2 %)*	49 (9,8 %)*	501 (100 %)	
	Cholesterin in mg/dl	< 200	143 (31,6 %)+	21 (42,9 %)#	164 (32,7 %)§	
		200-239	168 (37,2 %)+	18 (36,7 %)#	186 (37,1 %)§	
		≥ 240	141 (31,2 %)+	10 (20,4 %)#	151 (30,1 %)§	

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Frauen	gesamt	498 (90,8 %)*	50 (9,1 %)*	548 (100 %)	
	Cholesterin in mg/dl	< 200	151 (30,3 %)+	20 (40,0 %)##	171 (31,2 %)§
		200-239	195 (39,2 %)+	19 (38,0 %)##	214 (39,1 %)§
		≥ 240	151 (30,3 %)+	11 (22,0 %)##	163 (29,7 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten

Die Verteilung der Cholesterinwerte mit und ohne Vormedikation unterscheidet sich hinsichtlich des Geschlechts nur unwesentlich. Insgesamt bekommen 9,8 % der Männer und 9,1 % der Frauen bereits 3 Monate vor der Gesundheitsuntersuchung ein Statin bzw. ein lipidsenkendes Medikament verordnet. Unabhängig von weiteren Risikofaktoren oder vom angestrebten Zielwert weisen nur etwa ein Drittel aller GU-Teilnehmer Cholesterinwerte von < 200 mg/dl auf, von den medikamentös vorbehandelten etwa 40-43 %.

## LDL-Cholesterin

Anhand des ATP III werden die LDL-Werte in 5 Gruppen unterteilt.

Folgende Tabelle verdeutlicht die Verteilung der LDL-Werte der GU-Teilnehmer mit und ohne medikamentöse Therapie.

Tabellen 15 und 16: LDL-Kategorien der GU-Teilnehmer nach ATP III

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Männer	gesamt	451 (90,2 %)*	49 (9,8 %)*	500 (100 %)	
	LDL in mg/dl	< 100	71 (15,7 %)+	7 (14,3 %)#	78 (15,6 %)§
		100-129	118 (26,2 %)+	19 (38,8 %)#	19 (38,8 %)#
		130-159	150 (33,3 %)+	15 (30,6 %)#	165 (33,0 %)§
		160-189	87 (19,3 %)+	7 (14,3 %)#	94 (18,8 %)§
		≥ 190	94 (18,8 %)§	1 (2,0 %)#	26 (5,2 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Frauen	gesamt	497 (90,9 %)*	50 (9,1 %)*	547 (100 %)	
	LDL in mg/dl	< 100	75 (15,1 %) <sup>+</sup>	12 (24,0 %) <sup>#</sup>	87 (15,9 %) <sup>§</sup>
		100-129	165 (33,2 %) <sup>+</sup>	16 (32,0 %) <sup>#</sup>	181 (33,1 %) <sup>§</sup>
		130-159	147 (29,6 %) <sup>+</sup>	13 (26,0 %) <sup>#</sup>	160 (29,3 %) <sup>§</sup>
		160-189	79 (15,9 %) <sup>+</sup>	4 (8,0 %) <sup>#</sup>	83 (15,2 %) <sup>§</sup>
		≥ 190	31 (6,2 %) <sup>+</sup>	5 (10,0 %) <sup>#</sup>	36 (6,6 %) <sup>§</sup>

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

<sup>+</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

<sup>#</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

<sup>§</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen LDL-Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten

Die Verteilung der LDL-Cholesterinwerte zeigt in der Gruppe der Männer und Frauen mit und ohne Vorbehandlung gleiche Tendenzen. Nur wenige Prozent der GU-Teilnehmer weisen sehr niedrige Werte < 100 mg/dl auf. Bei etwa doppelt so vielen Personen wird ein LDL-Wert von 100-129 bzw. 130-159 mg/dl gemessen. Trotz Vorbehandlung zeigen noch 16,3 % der Männer und 18,0 % der Frauen Werte von ≥ 160 mg/dl.

## HDL-Cholesterin

Analog zu den vorhergehenden Tabellen zeigt diese Tabelle die HDL-Werte der männlichen und weiblichen GU-Teilnehmer mit und ohne Vormedikation nach Einteilung des ATP III.

Tabellen 17 und 18: HDL-Kategorien der GU-Teilnehmer nach ATP III

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Männer	gesamt	461 (90,4 %)*	49 (9,6 %)*	510 (100 %)	
	HDL in mg/dl	< 40	56 (12,1 %)+	8 (16,3 %)#	64 (12,5 %)§
		40-59	310 (67,3 %)+	32 (65,3 %)#	342 (67,1 %)§
		≥ 60	95 (20,6 %)+	9 (18,4 %)#	104 (20,4 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten



Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Frauen	gesamt	509 (90,9 %)*	51 (9,1 %)*	560 (100 %)	
	HDL in mg/dl	< 40	18 (3,5 %) <sup>+</sup>	3 (5,9 %) <sup>#</sup>	21 (3,8 %) <sup>§</sup>
		40-59	168 (33,0 %) <sup>+</sup>	31 (60,8 %) <sup>#</sup>	199 (35,5 %) <sup>§</sup>
		≥ 60	323 (63,5 %) <sup>+</sup>	17 (33,3 %) <sup>#</sup>	340 (60,7 %) <sup>§</sup>

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

<sup>+</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

<sup>#</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

<sup>§</sup> Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit diesen HDL-Cholesterinwerten in Bezug auf allen Patienten

Hier zeigt sich, dass bei Frauen bei der GU häufiger höhere HDL-Werte gemessen werden als bei den Männern. Während nur ein Fünftel aller Männer HDL-Werte ≥ 60 mg/dl aufweisen, sind es bei den Frauen dreimal so viel. In der Gruppe der HDL-Werte < 40 mg/dl sind hingegen etwa dreimal so viele Männer wie Frauen vertreten.

### Blutzuckerwerte

Nach DDG-Richtlinien wird der Nüchternblutzucker-Wert in die Bereiche < 100 mg, 100- 125 mg/dl und ≥ 126 mg/dl eingeteilt.

Tabellen 19 und 20: Blutzuckerwerte der GU-Teilnehmer nach DDG-Richtlinien

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Männer	gesamt	458 (93,1 %)*	34 (6,9 %)*	492 (100 %)	
	BZ in mg/dl	< 100	295 (64,4 %)+	1 (2,9 %)#	296 (60,2 %)§
		100-125	134 (29,3 %)+	8 (23,5 %)#	142 (28,9 %)§
		≥ 126	29 (6,3 %)+	25 (73,5 %)#	54 (11,0 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten

Geschlecht		Vormedikation		gesamt	
		ohne Med.	mit Med.		
Frauen	gesamt	498 (93,1 %)*	37 (6,9 %)*	535 (100 %)	
	BZ in mg/dl	< 100	373 (74,9 %)+	5 (13,5 %)#	378 (70,7 %)§
		100-125	96 (19,3 %)+	6 (16,2 %)#	102 (19,1 %)§
		≥ 126	29 (5,8 %)+	26 (70,3 %)#	55 (10,3 %)§

\* Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten mit/ohne Vormedikation

+ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten ohne Vormedikation

# Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten mit Vormedikation

§ Prozentangaben beziehen sich auf den Anteil der Patienten einer bestimmten Blutzuckerkategorie in Bezug auf alle Patienten

Unter der Annahme, dass alle bei der GU gemessenen Blutzuckerwerte Nüchternwerte sind, weisen etwa 60 % der Männer und fast 71 % der Frauen unabhängig von der Medikation normale BZ-Werte < 100 mg/dl auf. Aber nur 2,9 % der Männer und 13,5 % der Frauen mit einer Blutzucker senkenden Vormedikation lagen in diesem Bereich. Trotz einer medikamentösen Behandlung weisen also 97,1 % der Männer bzw. 86,5 % der Frauen noch Blutzuckerwerte > 100 mg/dl, bzw. 73,5 % der Männer und 70,3 % der behandelten Frauen Werte > 125 mg/dl auf.

Da jedoch keine Informationen über das Vorliegen von nüchtern oder postprandial gemessenen Blutzuckerwerten bei der GU vorliegen, sind diese

Zahlen mit äußerster Vorsicht und kritisch zu behandeln. Es muss davon ausgegangen werden, dass diese Werte möglicherweise einen zu hohen Prozentsatz an pathologischen Blutzuckerwerten widerspiegeln.

### **7.3 Kardiovaskuläres Gesamtrisiko der GU-Teilnehmer**

Anhand der Risikokalkulationsmodelle nach Framingham, PROCAM, SCORE-Deutschland und ARRIBA wird das Gesamtrisiko der GU-Teilnehmer, an einem kardiovaskulären Ereignis zu erkranken bzw. zu versterben, untersucht.

Abhängig vom errechneten Risiko in Prozent erfolgt die Einteilung der GU-Teilnehmer in die jeweils scorespezifischen Risikogruppen. Das heißt, der SCORE-Deutschland definiert die Hochrisikopatienten ab einem kardiovaskulären Mortalitätsrisiko von  $\geq 5\%$ , ARRIBA, Framingham und PROCAM bei  $\geq 20\%$  Risiko eines kardialen Ereignisses innerhalb der nächsten 10 Jahre.

Die GU-Teilnehmer, die bereits an einer koronaren Herzerkrankung, einem cerebrovaskulären Ereignis oder an einer arteriellen Verschlusskrankheit vor dem Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung erkrankt waren, werden bei allen Scores der Gruppe der Sekundärprävention zugeordnet.

GU-Teilnehmer, die an einem Diabetes mellitus erkrankt sind, werden, falls gleichzeitig auch ein Kriterium der Sekundärprävention vorliegt, bei der Risikoberechnung dieser Kategorie zugeordnet. Ist dies nicht der Fall werden sie zu der Gruppe der Diabetiker gezählt.

Bei Diabetes mellitus wird bei ARRIBA und PROCAM abhängig vom Blutzucker bzw. vom HbA1c-Wert das Gesamtrisiko höher eingestuft. Bei Framingham und SCORE-Deutschland wird eine Risikoberechnung nicht zugelassen und die Diabetiker werden wie Hochrisikopatienten behandelt.

Dabei wird die in unserer Arbeit gewählte Definition des Diabetes mellitus vor GU zugrunde gelegt. Es handelt sich dabei um 43 Männer und 49 Frauen. Ein Teil von diesen GU-Teilnehmern fällt jedoch auch unter die „Sekundärprävention“, so dass letztendlich nur 32 Männer und 35 Frauen einen Diabetes mellitus ohne Kriterien der Sekundärprävention aufweisen und bei der

Risikoberechnung nach Framingham und SCORE-Deutschland eine eigene Gruppe bilden.

Abhängig von den Einschlusskriterien der unterschiedlichen Scores kann für einen Teil der GU-Teilnehmer nicht jeder Score angewendet werden. Das häufigste Ausschlusskriterium ist das Alter der GU-Teilnehmer.

Bei einem weiteren, aber geringeren Teil der GU-Teilnehmer können die Risikokalkulationsmodelle aufgrund von fehlenden Daten nicht angewendet werden.

### **7.3.1 Risikoberechnung nach Framingham:**

Der Risikokalkulationsalgorithmus nach Framingham kann für Männer und Frauen zwischen 30 und 79 Jahren angewendet werden. Für die Berechnung werden Alter, Geschlecht, Gesamtcholesterin, HDL, Raucherstatus und systolischer Blutdruck benötigt. Bei 16 Teilnehmern sind nicht alle Daten zur Berechnung des Gesamtrisikos vorhanden. 17 Teilnehmer, die nicht zur Sekundärprävention zählen oder einen Diabetes mellitus haben, müssen aufgrund des Alters ausgeschlossen werden.

Bei 10,5 % aller GU-Teilnehmer, somit bei 111 Personen (62 Männer und 49 Frauen), sind bereits zum Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung eine KHK, ein zerebrales Ereignis oder eine pAVK diagnostiziert, so dass es sich bei dieser Gruppe um eine Sekundärprävention handelt, auf die der Score ebenfalls nicht angewendet werden kann.

Die Diabetiker ohne den Risikofaktor der Sekundärprävention bilden mit insgesamt 67 Personen, darunter 32 Männern und 35 Frauen, eine eigene Gruppe, die von den Berechnungen des Framingham-Algorithmus ausgeschlossen werden.

Bei insgesamt 80,3 % der GU-Teilnehmer kann der Framingham-Score zur Berechnung des kardiovaskulären Gesamtrisikos angewendet werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Einteilung der GU-Teilnehmer in die Risikogruppen „Low Risk“, also Gesamtrisiko < 20 %, „High Risk“ mit

Gesamtrisiko  $\geq 20\%$ , Sekundärprävention und die Gruppe der Diabetiker ohne Kriterien der Sekundärprävention.

Tabelle 21: Einteilung der GU-Teilnehmer in die Risikogruppen nach Framingham

Risikogruppe Framingham	Geschlecht		gesamt
	Männer	Frauen	
Low risk	374 (91,2 %)	448 (99,1 %)	822 (95,7 %)
High risk	33 (8,1 %)	4 (0,9 %)	37 (4,3 %)
gesamt	407 (100 %)	452 (100 %)	859 (100 %)

### 7.3.2 Risikoberechnung nach ARRIBA

Der ARRIBA-Score, der aus den Daten der Framinghamstudie abgeleitet wurde, enthält ähnliche Einschlusskriterien wie der Framingham-Score. Neben Alter, Geschlecht, Raucherstatus, Gesamtcholesterin, HDL und systolischem Blutdruck werden hier noch eine möglicherweise vorhandene Blutdruck senkende Medikation und ein Diabetes mellitus berücksichtigt. Abhängig vom HbA1c-Wert wird bei bekanntem Diabetes mellitus das Gesamtrisiko mit 1,2 bzw. 1,6 multipliziert.

Gesamtcholesterinwerte über 330 mg/dl legen den Verdacht einer familiären Hyperlipidämie nahe und fallen hier unter die Ausschlusskriterien, ebenfalls ein systolischer Blutdruck über 180 mg/dl.

Im ARRIBA-Rechner wird auch eine positive Familienanamnese hinsichtlich KHK bei Verwandten ersten Grades (bei Männern unter 55 Jahren und

Frauen unter 65 Jahren) mit einer Erhöhung des Gesamtrisikos um das 1,5 fache berücksichtigt. Dieser Punkt kann in dieser Arbeit bei nicht eindeutiger Datenerhebung im Rahmen der GU nicht mit einbezogen werden.

Bei 16 GU-Teilnehmern (1,5 %) kann wegen nicht vollständiger Datenlage der ARRIBA-Score nicht berechnet werden.

Wie schon oben angegeben, fallen 111 (10,4 %) GU-Teilnehmer in die Kategorie Sekundärprävention, und bei 20 Personen (1,9 % der GU-Teilnehmer, darunter 3 Männer und 17 Frauen) bestehen Ausschlusskriterien.

Ursprünglich wurde für den ARRIBA-Rechner der Cut-off für Personen mit sehr hohem Risiko bei einem Gesamtrisiko von 15 % gewählt. Nachdem aber auf Empfehlung des Gemeinsamen Bundesausschusses erst ab einem Gesamtrisiko von 20 % von einem behandlungsbedürftig hohen Risiko ausgegangen wird (Arzneimittelrichtlinien des GBA, 2012), und auch die anderen beiden Rechner (Framingham und PROCAM), den Cut-off bei 20% Gesamtrisiko festlegen, betrachten wir auch bezüglich des ARRIBA-Rechners erst ein Gesamtrisiko von  $\geq 20$  % als Hochrisikobereich. Gohlke und Schacky (2005) kamen ebenfalls zu dem Schluß, dass eine medikamentöse Prophylaxe erst ab einem Gesamtrisiko von 20 % bei der Berechnung durch Risikoscores sinnvoll sei. Aus dem Gesamtrisiko und der relativen Risikoreduktion berechneten sie eine NNT („number needed to treat“) von  $< 200$ , um ein Ereignis oder einen Todesfall zu verhindern. Dies entspricht einer positiven Nutzen-Risiko-Relation für die Gabe eines Medikamentes und kann bei einem Gesamtrisiko von  $\geq 20$  % erreicht werden.

Die Aufteilung der GU-Teilnehmer nach niedrigem und hohem Risiko hinsichtlich des ARRIBA-Scores ist Tabelle 22 zu entnehmen.

Tabelle 22: Einteilung der GU-Teilnehmer in die Risiko-Gruppen nach ARRIBA

Risikogruppe	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
ARRIBA			
Low risk	332 (77,4 %)	436 (93,4 %)	768 (85,7 %)
High risk	97 (22,6 %)	31 (6,6 %)	128 (14,2 %)
Gesamt	429 (100 %)	467 (100 %)	896 (100 %)

### 7.3.3 Risikoberechnung nach PROCAM

Der Risiko-Score nach PROCAM kann nur für Männer zwischen 35 und 65 Jahren angewendet werden. Das Gesamtrisiko für Frauen errechnet sich analog zum Vorgehen bei Männern, beträgt jedoch nur ein Viertel des Risikos eines gleichaltrigen Mannes und ist nur für 45 bis 65 jährige Frauen nach der Menopause anwendbar.

In dieser Arbeit kann aufgrund fehlender Daten das Kriterium der Postmenopause nicht berücksichtigt werden, so dass hier allein das Alter zwischen 45 und 65 der Frauen als Einschlusskriterium gilt. Auch die Unterteilung des Nikotinkonsums in „nie“, „früher“ und „zur Zeit“ muss hier bei fehlender Information über den exakten Raucherstatus mit „ja“ (= zur Zeit) und „nein“ (= früher oder nie) vereinfacht werden.

Weiterhin werden zur Berechnung des Gesamtrisikos der LDL-, HDL- und Triglyceridwert, der systolische Blutdruck, der Nüchternblutzucker, das Vorhandensein eines Diabetes mellitus, die Therapie mit Blutdruck senkenden Mitteln und die familiäre Belastung zu Grunde gelegt.



Da in der Gesundheitsuntersuchung aber keine zuverlässigen Daten über die familiäre Belastung erhoben werden, konnte dieser Punkt auch hier nicht berücksichtigt werden.

Tabelle 23 : Einteilung der GU-Teilnehmer in die Risikogruppen nach PROCAM:

Risikogruppe PROCAM	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
Low risk	341 (98,0 %)	244 (100 %)	585 (98,8 %)
High risk	7 (2,0 %)	0	7 (1,2 %)
Gesamt	348 (100 %)	244 (100 %)	592 (100 %)

Aufgrund des niedrigeren Höchstalters von 65 Jahren und der Einschränkung des Alters bei Frauen auf 45 bis 65 Jahren fallen insgesamt deutlich mehr GU-Teilnehmer unter die Ausschlusskriterien als bei anderen Scores.

10,4 % der GU-Teilnehmer gehören zur Sekundärprävention. Bei 2,5 % der Fälle fehlen Angaben zur Berechnung des Gesamtrisikos nach PROCAM.

Die Hochrisikogruppe besteht nur aus männlichen GU-Teilnehmern. Bei den Frauen ist das Gesamtrisiko entweder < 20 % oder sie zählen zur Sekundärprävention bzw. werden aufgrund ihres Alters von der Risikobewertung ausgeschlossen.

### 7.3.4 Berechnung nach SCORE-Deutschland

Dieser Score zur Schätzung des 10-Jahres-Risikos für den Tod an einer

kardiovaskulären Erkrankung einschließlich Schlaganfall kann anhand des Gesamtcholesterins oder anhand des Verhältnisses von Gesamtcholesterin zu HDL berechnet werden.

Im Folgenden werden alle Kalkulationen für beide Berechnungsmöglichkeiten durchgeführt. Ausschlusskriterien sind bei beiden Berechnungen Alter über 65 Jahre, Cholesterin über 310 mg/dl bzw. Cholesterin/HDL-Ratio über 7 und systolische Blutdruckwerte über 180 mmHg.

Für Personen mit bekannter KHK, Apoplex und pAVK (Sekundärprävention) ist auch dieser Algorithmus nicht anzuwenden. Die Diabetiker ohne Kriterien der Sekundärprävention bilden eine eigene Risikogruppe, die ebenfalls von der Risikoberechnung mithilfe dieses Scores ausgeschlossen wird.

### **Berechnung nach Gesamt-Cholesterin**

Aufgrund der verschiedenen Ausschlusskriterien kann der Score nur bei 61,8 % der GU-Teilnehmer berechnet werden.

Tabelle 24: Einteilung der GU-Teilnehmer in die Risikogruppen nach SCORE-Deutschland abhängig vom Gesamt-Cholesterin:

Risikogruppe SCORE-Cholesterin	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
Low risk	282 (87,3 %)	336 (97,4 %)	618 (92,5 %)
High risk	41 (12,7 %)	9 (2,6 %)	50 (7,5 %)
Gesamt	323 (100 %)	345 (100 %)	668 (100 %)

### Berechnung nach Cholesterin/HDL-Ratio

Analog zum Gesamt-Cholesterin-Wert kann das Gesamtrisiko anhand des Verhältnisses vom Cholesterin- zum HDL-Wert berechnet werden.

Hier fehlen in 15 Fällen (1,4 % der GU-Teilnehmer) die vollständigen Daten zur Berechnung des Scores. Die übrigen Gruppen sind in folgender Tabelle dargestellt.

Tabelle 25: Einteilung der GU-Teilnehmer in Risikogruppen nach SCORE-Deutschland nach Cholesterin / HDL-Ratio

Risikogruppe SCORE-Ratio	Geschlecht		Gesamt
	Männer	Frauen	
Low risk	264 (84,3 %)	338 (98,3 %)	602 (91,6 %)
High risk	49 (15,7 %)	6 (1,7 %)	55 (8,4 %)
Gesamt	313 (100 %)	344 (100 %)	657 (100 %)

### 7.3.5 Vergleich der Risikogruppeneinteilung anhand der unterschiedlichen Risikoscores

Im Folgenden wurden alle GU-Teilnehmer untersucht, für die anhand der vorliegenden Daten alle vier Risikoscores angewendet werden konnten. Dies waren 303 Männer und 204 Frauen.

Tabellen 26 und 27 zeigen die GU-Teilnehmer, die anhand der unterschiedlichen Risikoscores der Niedrig- oder Hochrisikogruppe zugeteilt werden. Zur besseren Vergleichbarkeit werden nur Patienten in die Berechnung einbezogen, für die alle Scores berechenbar sind.

Die Prozentzahlen beziehen sich daher auf alle 303 Männer bzw. alle 204 Frauen. Die in Klammer stehenden Zahlen sind die absoluten Zahlen.

Tabelle 26: Vergleich der Risikoscores: Männer

Männer	Framingham	PROCAM	ARRIBA	SCORE-Chol.	SCORE-Ratio
High risk	3,3 % (10)	1,0 % (3)	9,6 % (29)	11,9 % (36)	15,8 % (48)
Low risk	96,7 % (293)	99,0 % (300)	90,4 % (274)	88,1 % (267)	84,2 % (255)

Tabelle 27: Vergleich der Risikoscores: Frauen

Frauen	Framingham	PROCAM	ARRIBA	SCORE-Chol.	SCORE-Ratio
High risk	0	0	0	3,4 % (7)	2,5 % (5)
Low risk	100 % (204)	100 % (204)	100 % (204)	96,6 % (197)	97,5 % (199)

Problematisch sind sicherlich die verschiedenen Endpunkte bzw. Definitionen eines kardiovaskulären Ereignisses und die unterschiedlichen Ein- und Ausschlusskriterien.

An den Beispielen ARRIBA und Framingham bzw. ARRIBA und SCORE-Ratio wird nun untersucht, nicht nur wie viele GU-Teilnehmer nach beiden Risikoberechnungen in die gleiche Risikogruppe eingeteilt werden, sondern ob es sich tatsächlich auch um die gleichen Personen handelt.

Tabelle 28 : Risikogruppen ARRIBA und Framingham

		ARRIBA	
Framingham		Low risk	High risk
Low risk	Männer	274	10
	Frauen	204	0
High risk	Männer	0	19
	Frauen	0	0

Die Übereinstimmung der Einteilung in die Risikogruppen nach ARRIBA und Framingham stimmt bei den Frauen zu 100 % überein.

Bei den Männern werden 274 Personen, und zwar dieselben GU-Teilnehmer, nach beiden Risikokalkulationsmodellen der Gruppe des Niedrigrisikos, 19 der Gruppe des Hochrisikos zu geordnet. 10 Männer werden nach ARRIBA in die Hochrisikogruppe, bei Framingham jedoch in die Niedrigrisikogruppe eingeteilt, d.h. die Übereinstimmung liegt auch hier insgesamt bei 96,7 %. Bei der Zuordnung zur Hochrisikogruppe besteht aber nur eine Übereinstimmung von 65,5 %.

Anhand von weiteren Berechnungen wurde festgestellt, dass nicht nur die Anzahl der Patienten in der gleichen Risikogruppe gleich war, sondern dass es

sich auch um dieselben Individuen handelt.

Tabelle 29: Risikogruppen ARRIBA und ScoreRatio

		ARRIBA	
		Low risk	High risk
SCORE-Ratio			
Low risk	Männer	238	17
	Frauen	199	0
High risk	Männer	25	23
	Frauen	5	0

Bei dem Vergleich von ARRIBA mit dem Score-Deutschland werden die gleichen 238 Männer und 199 Frauen der Niedrigrisikogruppe zugeteilt. Im Hochrisikobereich sind es 23 Männer. Unterschiede gibt es bei 17 Männern, die bei ARRIBA Hochrisikopatienten sind, bei SCORE-Ratio jedoch ein niedriges Risiko haben und 25 Männer und 5 Frauen, die bei ARRIBA der Niedrigrisikogruppe und beim SCORE-Ratio der Hochrisikogruppe zugeteilt sind.

Insgesamt werden 65 Männer mit einem der beiden Scores der Hochrisikogruppe zugeordnet, davon nur 23 (35,4 %) anhand von beiden Scores.

Bei den Frauen gibt es sogar keinen einzigen Fall, in dem beide Risikoberechnungen die Einstufung zur Hochrisikogruppe teilen.

## 7.4 Vergleich des kardiovaskulären Risikoprofils zwischen GU-Teilnehmern und der Stichprobe des Bundes-Gesundheitssurveys 1998

Der Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS´98) ist eine gesundheitsbezogene Untersuchung von 7124 Personen zwischen 18 und 79 Jahren in der Bundesrepublik Deutschland (Thefeld,W, 2000). Nach dem Nationalen Gesundheitssurvey 1990/91 und dem Gesundheitssurvey Ost 1991/92 liefert der BGS´98 repräsentative Daten über die Prävalenz von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und deren Risikofaktoren in den alten und neuen Bundesländern.

Tabelle 30: Häufigkeit der manifesten KHK bei den GU-Teilnehmern im Vergleich zu den Teilnehmern am Bundesgesundheitssurvey 1998.

Alter	BGS´98			GU		
	Männer	Frauen	gesamt	Männer	Frauen	Gesamt
< 50 Jahre*	0,4 %	0,1 %	0,3 %	0,6 %	0,2 %	0,4 %
50 -69 Jahre	4,5 %	2,5 %	3,5 %	5,0 %	4,3 %	4,6 %
70- 79 Jahre	2,3 %	3,0 %	2,7 %	3,2 %	2,3 %	2,7 %
70- 79 Jahre	7,2 %	5,6 %	6,5 %	8,8 %	6,8 %	7,7 %

\*im BGS´98 schließt diese Gruppe die 30-49 Jährigen ein, in der GU nur die 35-49 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden.

Obwohl der BGS´98 noch jüngere Personen in seiner Berechnung berücksichtigt, unterscheidet sich die Prävalenz für eine KHK gerade in dieser Altersgruppe kaum.

### 7.4.1 Prävalenz der arteriellen Hypertonie

Von den 1070 Teilnehmern an der Gesundheitsuntersuchung sind 30 % mit mindestens einem Blutdruck senkenden Medikament 3 Monate vor der GU vorbehandelt.

Zum Vergleich der Prävalenz von erhöhten Blutdruckwerten mit der Stichprobe des Bundesgesundheits surveys 1998 werden Altersgruppen zwischen 35 und 79 Jahren gebildet.

In der folgenden Tabelle ist die Häufigkeit in Prozent von erhöhtem Blutdruck mit und ohne medikamentöse Therapie in Abhängigkeit vom Alter dargestellt. Dabei sind die jeweiligen rechten Spalten Subgruppen der Spalten davor. Das heißt, dass die Prozentzahl an Personen mit einem Blutdruck von  $\geq 180/110$  mmHg auch in der Spalte der Personen mit einem Blutdruck von  $\geq 160/100$  mmHg inbegriffen ist.

Die Prozentzahl der Patienten mit nicht erhöhtem Blutdruck ist nicht separat aufgeführt, ergibt sich jedoch anhand der Subtraktion der Prozentzahl der Patienten mit einem Blutdruck von  $\geq 140/90$  mmHg von 100.



Tabelle 31 und 32: Anteil von Personen mit erhöhtem Blutdruck, Angaben in den einzelnen gemessenen Blutdruckkategorien in Prozent

(...) = Prozentsatz mit Blutdruck senkender Therapie

Männer	≥ 140/90 mmHg		≥ 160/95 mmHg		≥ 160/100 mmHg		≥ 180/110 mmHg	
Alter in Jahren	BGS '98	GU	BGS '98	GU	BGS '98	GU	BGS '98	GU
35-39*	34,5 (2,5)	30,6 (2,8)	15,2 (1,9)	13,9 (1,4)	8,5 (0,9)	5,6 (1,4)	1,6 (0,1)	1,4 (0)
40-49	46,1 (4,6)	37,0 (5,9)	26,3 (4,3)	20,2 (4,2)	17,3 (3,5)	15,1 (2,5)	5,8 (1,6)	3,4 (0)
50-59	63,9 (14,1)	59,6 (25,0)	36,1 (9,5)	28,8 (14,4)	26,3 (8,2)	18,3 (9,6)	6,6 (2,4)	8,7 (6,7)
60-69	70,6 (29,6)	61,1 (27,8)	40,1 (20,4)	27,1 (15,3)	34,6 (18,9)	11,1 (4,9)	10,7 (6,1)	5,6 (2,1)
70-79	72,9 (32,8)	66,7 (44,4)	43,9 (20,5)	20,6 (12,7)	39,6 (18,8)	7,9 (3,2)	14,0 (7,2)	3,2 (1,6)
Ge-samt	57,6 (16,7)	51,0 (21,2)	32,3 (11,3)	22,1 (9,6)	25,3 (10,1)	11,6 (43)	7,7 (3,5)	4,5 (2,1)

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Personen in der jeweiligen Altersgruppe

\*im BGS'98 schließt diese Gruppe die 30-39 Jährigen ein, in der GU nur die 35-39 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden

(...) = Prozentsatz mit Blutdruck senkender Therapie

Frauen	≥ 140/90 mmHg		≥ 160/95 mmHg		≥ 160/100 mmHg		≥ 180/110 mmHg	
Alter in Jahren	BGS '98	GU	BGS '98	GU	BGS '98	GU	BGS '98	GU
35-39*	15,0 (0,5)	14,9 (0)	7,1 (0,5)	6,0 (0)	3,3 (0,2)	4,5 (0)	0,5 (0)	1,5 (0)
40-49	31,0 (7,3)	30,5 (9,2)	15,7 (5,0)	9,2 (4,6)	9,6 (3,7)	6,9 (3,8)	2,5 (1,3)	2,3 (0,8)
50-59	54,5 (18,8)	48,3 (17,0)	29,7 (13,5)	22,9 (9,3)	23,5 (12,0)	15,3 (8,5)	7,1 (3,9)	5,9 (5,1)
60-69	72,0 (33,4)	59,9 (33,1)	41,4 (22,9)	28,2 (19,0)	37,8 (21,5)	18,3 (12,7)	14,0 (8,8)	11,3 (7,0)
70-79	73,5 (41,4)	60,3 (39,7)	45,1 (27,1)	23,3 (15,1)	43,8 (26,3)	12,3 (6,8)	15,3 (9,1)	5,5 (4,1)
Ge-samt	49,2 (20,3)	42,8 (19,8)	27,8 (13,8)	17,9 (9,6)	23,6 (12,7)	(11,5) (6,4)	7,9 (4,6)	5,3 (3,4)

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Personen in der jeweiligen Altersgruppe

\*im BGS'98 schließt diese Gruppe die 30-39 Jährigen ein, in der GU nur die 35-39 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden.

## 7.4.2 Prävalenz der Hypercholesterinämie

Aufgrund von immer niedrigeren Ziel-Cholesterinwerten vor allem im Zusammenhang mit kardiovaskulären Risikofaktoren unterteilt der Bundes-Gesundheitssurvey die erhöhten Gesamt-Cholesterinwerte in Gruppen von ≥ 200 mg/dl, ≥ 250 mg/dl und ≥ 300 mg/dl.

Folgende Tabelle verdeutlicht die Häufigkeit von erhöhtem Gesamt-Cholesterin

des BGS´98 und der Gesundheitsuntersuchung mit und ohne medikamentöser Therapie.

Tabelle 33 und 34: Anteil von Personen mit erhöhtem Gesamt-Cholesterin bei Zugrundelegung unterschiedlicher Bewertungskriterien, Angaben in Prozent

(...) = Prozentsatz mit Lipid senkender Therapie

Alter in Jahren	Cholesterin in mg/dl					
	≥ 200		≥ 250		≥ 300	
Männer	BGS´98	GU	BGS´98	GU	BGS´98	GU
30-39*	70,1 (1,4)	70,0 (0)	25,1 (1,0)	22,9 (0)	5,2 (0,3)	2,9 (0)
40-49	83,7 (2,7)	62,7 (2,5)	40,9 (1,7)	22,0 (0)	11,5 (0,6)	2,5 (0)
50-59	85,7 (5,8)	70,2 (7,7)	43,0 (2,7)	22,1 (2,9)	9,8 (0,6)	0 (0)
60-69	86,9 (9,3)	63,6 (7,1)	44,3 (4,5)	20,7 (1,4)	12,8 (0,9)	2,9 (1)
70-79	80,8 (8,1)	80,3 (11,5)	44,6 (3,4)	27,9 (4,9)	14,8 (1,4)	3,3 (0)
Gesamt	81,4 (5,5)	69,4 (5,8)	39,6 (2,7)	23,1 (1,8)	10,8 (0,8)	2,3 (0,2)

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Personen in der jeweiligen Altersgruppe

\*im BGS´98 schließt diese Gruppe die 30-39 Jährigen ein, in der GU nur die 35-39 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden.

(...) = Prozentsatz mit Lipid senkender Therapie

Alter in Jahren	Cholesterin in mg/dl					
	≥ 200		≥ 250		≥ 300	
Frauen	BGS'98	GU	BGS'98	GU	BGS'98	GU
30-39*	61,5 (0,1)	41,5 (0)	15,2 (0,1)	6,2 (0)	3,4 (0)	0 (0)
40-49	74,0 (0,9)	54,6 (3)	26,0 (0,5)	12,3 (1)	4,5 (0)	0,8 (0,8)
50-59	89,9 (3,3)	78,3 (8)	50,9 (2,3)	33,0 (1)	13,3 (1,0)	4,3 (0)
60-69	94,2 (11,5)	81,2 (14)	64,8 (7,0)	38,4 (8)	21,4 (2,6)	7,2 (1,4)
70-79	90,9 (9,6)	76,4 (3)	56,5 (5,8)	34,7 (1)	17,6 (3,3)	8,3 (0)
Gesamt	82,1 (5,1)	66,4 (5,6)	42,7 (3,1)	24,9 (2,0)	12,0 (1,4)	4,1 (0,4)

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Personen in der jeweiligen Altersgruppe

\*im BGS'98 schließt diese Gruppe die 30-39 Jährigen ein, in der GU nur die 35-39 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden.

Interessanterweise werden Patienten mit massiv erhöhtem Cholesterin (> 300 mg/dl) wesentlich seltener medikamentös behandelt als Patienten mit nur mäßig erhöhten Cholesterinwerten.

### 7.4.3 Prävalenz der Adipositas

Als allgemeiner Maßstab für die Adipositas wird der Body-Mass-Index (BMI) zugrunde gelegt. Dieser berechnet sich, indem das Körpergewicht in kg durch das Quadrat der Körpergröße in m geteilt wird. Bei einem BMI zwischen 25 und 30 kg/m<sup>2</sup> wird im Allgemeinen von Übergewicht gesprochen, ab Werten  $\geq$  30 kg/m<sup>2</sup> von Adipositas (Hainer, 2004). Demnach haben 70,2 % der Männer und 52,3 % der Frauen der GU-Teilnehmer einen erhöhten BMI  $\geq$  25 kg/m<sup>2</sup>.

Folgende Tabelle zeigt die Häufigkeit von erhöhtem Body-Mass-Index der beiden Stichproben des Bundes-Gesundheitssurveys und der Gesundheitsuntersuchung.

Tabelle 35: Häufigkeit erhöhter BMI, Angaben in Prozent

	Alter	BMI $\geq$ 25		BMI $\geq$ 30		BMI $\geq$ 40	
		BGS'98	GU	BGS'98	GU	BGS'98	GU
Männer	30-39*	61,8	54,8	15,3	19,4	0,6	0
	40-49	73,8	67,9	21,8	17,9	0,2	1,8
	50-59	79,3	69,0	24,9	20,7	1,3	5,2
	60-69	81,7	70,1	27,5	27,3	0,4	1,3
	70-79	77,9	88,9	18,7	41,7	0,8	2,8
	Gesamt	74,9	70,1	21,6	25,4	0,7	2,2
Frauen	30-39*	37,2	24,3	13,5	10,8	0,9	0
	40-49	51,4	37,8	21,7	14,9	1,3	2,7
	50-59	64,3	59,2	26,2	28,2	2,4	4,2
	60-69	77,5	60,4	35,4	29,7	4,8	1,1
	70-79	75,8	70,8	31,1	31,3	0,3	0
	Gesamt	61,2	50,5	25,6	23,0	1,9	1,6

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Personen in der jeweiligen Altersgruppe

\*im BGS'98 schließt diese Gruppe die 30-39 Jährigen ein, in der GU nur die 35-39 Jährigen. Da keine detaillierteren Daten des BGS vorliegen, können die 30-34 jährigen Personen nicht ausgeschlossen werden.

Insgesamt zeigt der Vergleich zwischen dem Patientenkollektiv der GU-

Teilnehmer und des Bundesgesundheits surveys '98 alters- und geschlechtsbezogen die gleichen Tendenzen. Die Prävalenzen für gemessene erhöhte Blutdruckwerte, erhöhte Cholesterinwerte oder relatives Körpergewicht, sind jedoch im GU-Kollektiv etwas geringer als in der Vergleichsgruppe.

## 7.5 Behandlung der GU-Teilnehmer hinsichtlich ihres Gesamtrisikos vor bzw. zum Zeitpunkt der Gesundheitsuntersuchung

### 7.5.1 Medikamentöse Behandlung vor der GU

Folgende Tabellen zeigen die medikamentöse Therapie der GU-Teilnehmer unterteilt in die Risikogruppen nach Framingham und ARRIBA vor der Gesundheitsuntersuchung. Es werden sowohl die Prozentangaben als auch die absoluten Zahlen dargestellt.

Tabellen 36 und 37: Medikamentöse Therapie vor der GU

Männer	Lipidtherapie vor der GU		Aggregationshemmer vor der GU		RR-Medikation vor der GU	
	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA
Low Risk	2,7 % 10/374	2,4 % 8/332	0,8 % 3/374	0,3 % 1/332	14,7 % 55/374	10,5 % 35/332
High Risk	9,1 % 3/33	11,3 % 11/97	6,1 % 2/33	4,1 % 4/97	66,7 % 22/33	54,6 % 53/97
Sekpräval.	48,4 % 30/62	48,4 % 30/62	51,6 % 32/62	51,6 % 32/62	82,3 % 51/62	82,3 % 51/62
Diabetiker	18,8 % 6/32		0 0/32		50,0 % 16/32	

Die Prozentzahlen beziehen sich auf jeweils alle Teilnehmer in der jeweiligen Risikogruppe-berechnet nach Framingham (FRAM) bzw. ARRIBA. Die absoluten Zahlen zeigen die Anzahl der therapierten Patienten und die Gesamtzahl der jeweiligen Risikogruppe.

Frauen	Lipidtherapie vor der GU		Aggregationshemmer vor der GU		RR-Medikation vor der GU	
	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA
Low Risk	3,8 % 17/448	4,1 % 18/436	1,3 % 6/448	2,1 % 9/436	21,0 % 94/448	19,5 % 85/436
High Risk	25,0 % 1/4	16,1 % 5/31	50,0 % 2/4	12,9 % 4/31	100 % 4/4	83,9 % 26/31
Sekprä v.	46,9 % 23/49	46,9 % 23/49	36,7 % 18/49	36,7 % 18/49	83,7 % 41/49	83,7 % 41/49
Diabetiker	22,9 % 8/35		14,3 % 5/35		74,3 % 26/35	

Die Prozentzahlen beziehen sich auf jeweils alle Teilnehmer in der jeweiligen Risikogruppe-berechnet nach Framingham (FRAM) bzw. ARRIBA

Die absoluten Zahlen zeigen die Anzahl der therapierten Patienten und die Gesamtzahl der jeweiligen Risikogruppe.

Unabhängig vom angewandten Risikokalkulationsmodell nach Framingham oder ARRIBA zeigt sich, dass ein geringer Teil der Niedrigrisikopatienten vor der Gesundheitsuntersuchung ein Statin oder ein Aggregationshemmer vom Hausarzt verordnet bekam. Der Prozentsatz, aber vor allem die absoluten Zahlen an verordneten Antihypertensiva, liegt dagegen deutlich höher.

In der Hochrisikogruppe bzw. der Sekundärprävention steigt der Prozentsatz an Statinen, Thrombozytenaggregationshemmern und Antihypertensiva an.

Die absoluten Zahlen der behandelten Personen sind jedoch niedrig.

Auffällig ist eine deutlich häufigere medikamentöse Therapie der Frauen im Gegensatz zu den Männern. Nur in der Sekundärprävention erhalten Frauen



prozentual gesehen seltener einen Aggregationshemmer. Die Verordnung von Statinen und Blutdruck senkenden Medikamenten bei Männern und Frauen der Sekundärprävention unterscheidet sich dagegen kaum.

Bezüglich einer adäquaten Behandlung hinsichtlich des Gesamtrisikos lässt sich feststellen, dass zwar nur ein geringer Prozentsatz an Personen der Niedrigrisikogruppe medikamentös behandelt wird, die absoluten Zahlen aber teilweise massiv höher liegen als in den anderen Risikogruppen.

In der Gruppe der Hochrisikopatienten ist eine deutlich häufigere medikamentöse Versorgung zu erwarten. Es fällt jedoch auf, dass gerade bei den Männern nur weniger als jeder Zehnte ein Statin oder nur 4,0-6,1 % Thrombozytenaggregationshemmer durch den Hausarzt verordnet erhält. Bei den Frauen sind es zwar mehr Personen, hinsichtlich des deutlich erhöhten Gesamtrisikos einer kardiovaskulären Erkrankung zeigt sich jedoch auch in dieser Gruppe eine deutliche Mangelversorgung.

Das gleiche gilt für die Sekundärprävention. Diese Personen haben schon eine diagnostizierte KHK, zerebrale Ischämie oder eine pAVK und trotzdem bekommen nicht einmal oder nur knapp die Hälfte ein Statin oder ASS verschrieben. Die Verordnung von antihypertensiven Medikamenten liegt mit 82-100 % höher.

### **7.5.2 Einleitung einer neuen medikamentösen Therapie bei der GU**

Folgende Tabellen zeigen den Prozentsatz und die absoluten Zahlen an neu verordneten Medikamenten bei/kurz nach der Gesundheitsuntersuchung. Die GU-Teilnehmer werden dabei wieder in die Risikogruppen nach Framingham und ARRIBA unterteilt.

Tabellen 38 und 39: Neu verordnete medikamentöse Therapie bei der GU

Männer	Lipidtherapie neu bei der GU		Aggregationshemmer neu bei der GU		RR-Medikation neu bei der GU	
	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA
Low Risk	0,8 % 3/374	0,6 % 2/332	0 0/374	0 0/332	4,3 % 16/374	4,4 % 19/332
High Risk	0 0/33	3,1 % 3/97	0 0/33	0 0/97	15,2 % 5/33	10,3 % 10/97
Sekprä v.	6,5 % 4/62	6,5 % 4/62	1,6 % 1/62	1,6 % 1/62	6,5 % 4/62	6,5 % 4/62
Diabetiker	6,3 % 2/32		0 0/32		3,1 %	

Die Prozentzahlen beziehen sich auf jeweils alle Teilnehmer in der jeweiligen Risikogruppe-berechnet nach Framingham (FRAM) bzw. ARRIBA.

Die absoluten Zahlen zeigen die Anzahl der therapierten Patienten und die Gesamtzahl der jeweiligen Risikogruppe.

Frauen	Lipidtherapie neu bei der GU		Aggregationshemmer neu bei der GU		RR-Mediaktion neu bei der GU	
	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA	Fram	ARRIBA
Low Risk	4,0 % 18/448	2,7 % 12/436	0,9 % 4/448	0,5 % 2/436	5,4 % 24/448	4,4 % 19/436
High Risk	50,0 % 2/4	16,1 % 5/31	0 0/4	0 0/31	50,0 % 2/4	25,8 % 8/31
Sekpräiv.	8,2 % 4/49	8,2 % 4/49	0 0/49	0 0/49	6,1 % 3/49	6,1 % 3/49
Diabetiker	2,9 % 1/35		0 0/35		22,9 % 8/35	

Die Prozentzahlen beziehen sich auf jeweils alle Teilnehmer in der jeweiligen Risikogruppe berechnet nach Framingham (FRAM) bzw. ARRIBA.

Die absoluten Zahlen zeigen die Anzahl der therapierten Patienten und die Gesamtzahl der jeweiligen Risikogruppe.

Insgesamt wird prozentual gesehen häufiger in der Hochrisikogruppe und in der Gruppe der Sekundärprävention und Diabetiker eine neue Therapie im zeitlichen Zusammenhang mit der Gesundheitsuntersuchung begonnen. Dabei wird am häufigsten ein Antihypertensivum gefolgt von einem Statin verordnet. Eine neue Therapie mit ASS wird im gesamten Patientenkollektiv nur insgesamt 5 mal neu begonnen, davon 4 mal bei Frauen der „Low Risk“-Gruppe und einmal bei einem Mann der Sekundärprävention.

Absolut betrachtet werden die meisten neuen Medikamente in der Niedrigrisikogruppe verschrieben.

Die Behandlung des Diabetes mellitus vor und nach der GU wird im Folgenden

anhand des HbA1c-Wertes untersucht, da Veränderungen in der Therapie besonders hinsichtlich der Dosierung von Insulin schwer zu erfassen waren.

Bei der GU betrug die Anzahl der Diabetiker 92. Bei 84 dieser Personen war bei der GU ein HbA1c-Wert bekannt. Im weiteren Verlauf wurde dieser bei 72 Diabetikern kontrolliert. Aufgrund der mangelnden Daten ist eine Vergleichbarkeit schwierig. Eine eindeutige Verbesserung der HbA1c-Werte nach der Gesundheitsuntersuchung ist jedoch nicht zu verzeichnen. Nur in der Kategorie HbA1c > 7,5 findet sich ein Trend zur Verbesserung.

Tabelle 40: HbA1c-Wert bei Diabetikern vor und nach der GU

Männer	HbA1c	GU-Teilnehmer mit Diabetes mellitus vor GU (n=39)	HbA1c	GU-Teilnehmer mit Diabetes mellitus nach GU (n=33)
	< 6,5 %	17 (43,6 %)	< 6,5 %	14 (42,4 %)
	6,5-7,5 %	10 (25,6 %)	6,5-7,5 %	12 (36,4 %)
	> 7,5 %	12 (30,8 %)	> 7,5 %	7 (21,2 %)
Frauen	HbA1c	(n=45)	HbA1c	(n=39)
	< 6,5 %	14 (31,1 %)	< 6,5 %	12 (30,8 %)
	6,5-7,5 %	15 (33,3 %)	6,5-7,5 %	13 (33,3 %)
	> 7,5 %	16 (35,6 %)	> 7,5 %	14 (35,9 %)

Prozentzahlen beziehen sich auf jeweils alle Männer bzw. Frauen vor und nach der GU

### 7.5.3 Zeitlicher Zusammenhang mit der bei der GU begonnenen Behandlung

Es wurde nun untersucht, ob die neu bei der Gesundheitsuntersuchung verordneten Medikamente auch im weiteren zeitlichen Verlauf verschrieben wurden und sich somit eine nachhaltige Veränderung der medikamentösen Therapie durch die GU ergibt.

Tabelle 36 bis 41: medikamentöse Therapie der GU-Teilnehmer vor der Gesundheitsuntersuchung, neu bei der GU und nach 6 Monaten

Tabelle 41: Therapie mit Lipidsenkern bei Männern, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

Lipidmedikation, Männer	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham ARRIBA	2,7% (10)	0,8% (3)	3,2% (12)
	2,4% (8)	0,6% (2)	3,3% (11)
High Risk Framingham ARRIBA	9,1% (3)	0 (0)	9,1% (3)
	11,3% (11)	3,1% (3)	12,4% (12)
Sekundärprävention	48,4% (30)	6,5% (4)	41,9% (26)
Diabetiker (Framingham)	18,8% (6)	6,3% (2)	25,0% (8)

Tabelle 42: Therapie mit Lipidsenkern bei Frauen, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

Lipidmedikation, Frauen	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham	3,8% (17)	4,0% (18)	6,0% (27)
ARRIBA	4,1% (18)	2,7% (12)	5,5% (24)
High Risk Framingham	25,0% (1)	50,0% (2)	50,0% (2)
ARRIBA	16,1% (5)	16,1% (5)	25,8% (8)
Sekundärprävention	46,9% (23)	8,2% (4)	49,0% (24)
Diabetiker (Framingham)	22,9% (8)	2,9% (1)	25,7% (9)

Tabelle 43: Antihypertensive Therapie bei Männern, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

RR-Medikation, Männer	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham	14,7% (55)	4,3% (16)	16,8% (63)
ARRIBA	10,5% (35)	3,6% (12)	13,6% (45)
High Risk Framingham	66,7% (22)	15,2% (5)	69,7% (23)
ARRIBA	54,6% (53)	10,3% (10)	53,6% (52)
Sekundärprävention	82,3% (51)	6,5% (4)	82,3% (51)
Diabetiker (Framingham)	50,0% (16)	3,1% (1)	50,0% (16)

Tabelle 44: Antihypertensive Therapie bei Frauen, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

RR-Medikation, Frauen	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham	21,0% (94)	5,4% (24)	23,0% (103)
ARRIBA	21,4% (85)	4,4% (19)	21,3% (93)
High Risk Framingham	100% (4)	50,0% (2)	75,0% (3)
ARRIBA	85,7% (26)	25,8% (8)	80,6% (25)
Sekundärprävention	83,7% (41)	6,1% (3)	83,7% (41)
Diabetiker (Framingham)	74,3% (26)	22,9% (8)	77,1% (27)

Tabelle 45: Therapie mit Aggregationshemmern bei Männern, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham	0,8% (3)	0 (0)	1,1% (4)
ARRIBA	0,3% (1)	0 (0)	0,9% (3)
High Risk Framingham	6,1% (2)	0 (0)	6,1% (2)
ARRIBA	4,1% (4)	0 (0)	3,1% (3)
Sekundärprävention	51,6% (32)	1,6% (1)	50,0% (31)
Diabetiker (Framingham)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

Tabelle 46: Therapie mit Aggregationshemmern bei Frauen, in Klammern stehen die absoluten Zahlen

Aggregationshemmer, Frauen	vor GU	neu bei GU	nach 6 Monaten
Low Risk Framingham ARRIBA	1,3% (6)	0,9% (4)	2,9% (13)
	2,1% (9)	0,5% (2)	3,0% (13)
High Risk Framingham ARRIBA	50,0% (2)	0 (0)	50,0% (2)
	12,9% (4)	0 (0)	16,1% (5)
Sekundärprävention	36,7% (18)	0 (0)	46,9 % (23)
Diabetiker (Framingham)	14,3% (5)	0 (0)	17,1 % (6)

Ein Vergleich der Prozentsätze bzw. der absoluten Zahlen an behandelten GU-Teilnehmern vor der GU, neu bei der GU und nach 6 Monaten zeigt, dass in vielen Fällen die medikamentöse Therapie offensichtlich nicht fortgeführt wird. Am eindrucklichsten ist das Beispiel der antihypertensiven Therapien der Frauen der High Risk-Gruppe nach Framingham. Vor der GU hat jede dieser GU-Teilnehmerinnen ein Blutdruck senkendes Medikament verschrieben bekommen. Die Hälfte all dieser Frauen bekommt bei der GU ein weiteres oder neues Medikament verschrieben. Nach 6 Monaten jedoch nehmen nur noch 75 % ein solches Medikament ein. Ähnliche Tendenzen sind auch in den Gruppen der Sekundärprävention und der Diabetiker in fast allen Therapiebereichen zu verzeichnen.

Interessanterweise zeigt sich dieser Trend in den Niedrigrisikogruppen nicht. Hier kommt es bei einer neuen Verordnung bei der GU auch zu einem Anstieg der insgesamt verordneten Medikamente nach 6 Monaten im Vergleich zum Zeitpunkt vor der Gesundheitsuntersuchung.

Daraus ergibt sich die Schlussfolgerung, dass durch die



Gesundheitsuntersuchung ein leichter Anstieg der medikamentösen Verordnungen im Bereich der Niedrigrisikogruppen zu verzeichnen ist, vor allem in Anbetracht der absoluten Zahlen, dass aber die therapeutische Relevanz der GU im Hochrisikobereich, der Sekundärprävention und auch bei den Diabetikern fehlt.

Tabelle 47: Verordnung von  $\beta$ -Blockern in der Gruppe der Sekundärprävention im zeitlichen Zusammenhang zur GU.

Sekundärprävention	$\beta$ -Blocker vor der GU	$\beta$ -Blocker neu bei GU	$\beta$ -Blocker nach 6 Monaten
Männer	33 von 62 (53,2 %)	1 von 62 (1,6 %)	33 von 62 (53,2 %)
Frauen	25 von 49 (51,0 %)	1 von 49 (2,0 %)	26 von 49 (53,1 %)

Die Untersuchung der Verordnungen von  $\beta$ -Blockern vor, bei und 6 Monate nach der Gesundheitsuntersuchung bei Patienten der Sekundärprävention zeigt einerseits, dass lediglich etwa die Hälfte aller Personen dieser Gruppe einen  $\beta$ -Blocker einnimmt, obwohl die Leitlinien die Einnahme für alle Patienten empfehlen, und dass andererseits die Verordnungsmenge durch die GU so gut wie nicht beeinflusst wird. Lediglich in der Gruppe der weiblichen GU-Teilnehmer der Sekundärprävention stieg der Anteil der Therapie mit  $\beta$ -Blockern von 51,0 auf 53,1 % (entspricht einer Neuverordnung). In der Gruppe der Männer wurde zwar in einem Fall ein  $\beta$ -Blocker bei der GU neu angesetzt, nach 6 Monaten war die Gesamtzahl der Verordnungen jedoch gleich hoch wie vor der GU.

## 7.6 Eingeleitete diagnostische Maßnahmen und neu gestellte Diagnosen in zeitlichem Zusammenhang mit der GU

Im Folgenden werden diagnostische und therapeutische Maßnahmen im zeitlichen Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung untersucht.

GU-Teilnehmer, die bereits an einem kardiovaskulären Ereignis erkrankt waren, werden zusätzlich im Vergleich zu allen GU-Teilnehmern aufgeführt.

### **7.6.1 Eingeleitete diagnostische Maßnahmen im zeitlichen Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung**

Abhängig von der Risikogruppe wurde untersucht, ob und wie häufig verschiedene Folgeuntersuchungen im zeitlichen Rahmen der Gesundheitsuntersuchung veranlasst wurden.

Tabelle 48 und 49: Prozentsatz an GU-Teilnehmer der verschiedenen Risikogruppen nach Framingham und ARRIBA, bei denen im zeitlichen Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung weitere diagnostische Maßnahmen eingeleitet wurden. In Klammern stehen die absoluten Zahlen.

Männer	Risikogruppe	Low Risk	High Risk	Sekundär- prävention	Diabetiker
EKG	Framingham	62,6%(234)	54,5%(18)	56,5 %(35)	59,4 %(19)
	ARRIBA	63,0%(209)	57,7 % (56)	56,5 % (35)	
ERGO	Framingham	5,9 % (22)	12,1 % (4)	6,5 % (4)	3,1 % (1)
	ARRIBA	5,4 % (18)	4,1 % (4)	6,5 % (4)	
24h-RR	Framingham	2,1 % (8)	6,1 % (2)	3,2 % (2)	0 (0)
	ARRIBA	1,5 % (5)	4,1 % (4)	3,2 % (2)	
Überweis. Kardiologie	Framingham	3,5 % (13)	9,1 % (3)	12,9 % (2)	3,1 % (1)
	ARRIBA	3,3 % (11)	6,2 % (6)	12,9 % (2)	
Überweis. Angiologie	Framingham	0,3 % (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0,3 % (1)	0 (0)	0 (0)	
Carotis- Doppler	Framingham	0,8 % (7)	3,0 % (1)	1,6 % (1)	3,1 % (1)
	ARRIBA	1,8 % (6)	2,1 % (2)	1,6 % (1)	

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Patienten in der jeweiligen Risikogruppe

Frauen	Risikogruppe	Low Risk	High risk	Sekundärprävention	Diabetiker
EKG	Framingham	58,0%(266)	75,0 % (3)	55,1 % (27)	34,3 % (12)
	ARRIBA	57,3%(250)	61,3 % (19)	55,1 % (27)	
ERGO	Framingham	6,0 % (27)	0 (0)	4,1 % (2)	0 (0)
	ARRIBA	5,0 % (22)	3,2 % (1)	4,1 % (2)	
24h-RR	Framingham	2,5 % (11)	25,0 % (1)	2,0 % (1)	0 (0)
	ARRIBA	2,1 % (9)	6,5 % (2)	2,0 % (2)	
Überweisung-Kardiologie	Framingham	4,0 % (18)	0 (0)	6,1 % (3)	0 (0)
	ARRIBA	3,2 % (14)	3,2 % (1)	6,1 % (3)	
Überweisun-Angiologie	Framingham	0,2 % (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0 (0)	3,2 % (1)	0 (0)	
Carotis-Doppler	Framingham	2,0 % (9)	0 (0)	2,0 % (1)	0 (0)
	ARRIBA	0,9 % (4)	6,5 % (2)	2,0 % (1)	

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Patienten in der jeweiligen Risikogruppe

Insgesamt wird sowohl bei den Männern als auch bei den Frauen in allen Risikogruppen in etwas mehr als der Hälfte der Fälle ein Ruhe-EKG geschrieben. Die absoluten Zahlen sind in der Niedrigrisikogruppe auch schon aufgrund der Gruppengröße am höchsten. Belastungs-EKGs werden in deutlich

weniger Fällen veranlasst, vor allem jedoch in der Niedrigrisikogruppe. Eine einheitliche Steigerung der Untersuchung in den gefährdeten Gruppen ist auch hier nicht zu vermerken.

Lediglich bei den 24-Stunden-Blutdruckmessungen und den Überweisungen zum Kardiologen, Angiologen und Carotis-Doppler ist bis auf wenige Ausnahmen bei den Männern eine Steigerung der Untersuchungen im Hochrisikobereich und der Sekundärprävention zu sehen.

### **7.6.2 Neu diagnostizierte Erkrankungen im Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung**

Abhängig von der Risikogruppe wurde untersucht, ob und wie häufig bei der Gesundheitsuntersuchung eine neue Erkrankung bzw. ein neuer Risikofaktor erkannt wurde.

Tabellen 50 und 51: GU-Teilnehmer, bei denen im zeitlichen Zusammenhang zur Gesundheitsuntersuchung eine Erkrankung neu diagnostiziert wurde oder der Verdacht auf eine neue Erkrankung bestand. In Klammern stehen die absoluten Zahlen.

Männer	Risiko- gruppe	Low Risk	High Risk	Sekundär- prävention	Diabetiker
Hypertonie	Framingham	4,5%(17)	0 (0)	1,6 % (1)	0 (0)
	ARRIBA	4,2 % (14)	3,1 % (3)	1,6 % (1)	
Hyperlipidämie	Framingham	8,8 % (33)	15,2 % (5)	6,5 % (4)	3,1 % (1)
	ARRIBA	9,0 % (30)	8,2 % (8)	6,5 % (4)	
Diabetes mellitus	Framingham	1,3 % (5)	0 (0)	3,2 % (2)	0 (0)
	ARRIBA	0,9 % (3)	3,1 % (1)	3,2 % (2)	
KHK	Framingham	0,3 % (1)	6,1 % (2)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0,3 % (1)	2,1 % (2)	0 (0)	
pAVK	Framingham	0,3 % (1)	0 (0)	3,2 % (2)	0 (0)
	ARRIBA	0 (0)	1,0 % (1)	3,2 % (2)	
Zerebrovask. Erkrankung	Framingham	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Patienten in der jeweiligen Risikogruppe

Frauen	Risiko- gruppe	Low Risk	High Risk	Sekundär- prävention	Diabetiker
Hypertonie	Framingham	2,5 % (11)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	2,3 % (10)	0 (0)	0 (0)	
Hyperlipidämie	Framingham	8,9 % (40)	0 (0)	4,1 % (2)	0 (0)
	ARRIBA	7,6 % (33)	9,7 % (3)	4,1 % (2)	
Diabetes mellitus	Framingham	1,1 % (5)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	1,4 % (6)	9,7 % (3)	0 (0)	
KHK	Framingham	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
pAVK	Framingham	0,2 % (1)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0,2 % (1)	0 (0)	0 (0)	
Zerebrovask. Erkrankung	Framingham	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
	ARRIBA	0 (0)	0 (0)	0 (0)	

Die Prozentzahlen beziehen sich jeweils auf alle Patienten in der jeweiligen Risikogruppe

Vor allem bei den männlichen GU-Teilnehmern wird in der Hochrisikogruppe prozentual gesehen am häufigsten die Diagnose oder der Verdacht auf eine neue Erkrankung gestellt. Dabei spielt jedoch der Faktor der unvollständigen Dokumentation in den Akten und bei der Gesundheitsuntersuchung eine große Rolle, so dass nicht sicher bewiesen werden kann, ob die vermeintlich neu diagnostizierte Krankheit nicht doch schon bekannt gewesen war.

## **8. Diskussion**

### **8.1 Beantwortung der Forschungsfragen**

#### **8.1.1 Das kardiovaskuläre Risikoprofil von GU-Teilnehmern**

Bei knapp zwei Drittel aller GU-Teilnehmer war bereits vor der GU mindestens ein kardiovaskulärer Risikofaktor bekannt. Insgesamt fanden sich bei Frauen weniger Risikofaktoren bzw. bestand ein niedrigeres Risiko, einer Herz-Kreislauf-Erkrankung als bei Männern. Bei der GU selbst hatten zwei Drittel der Personen erhöhte Cholesterinwerte ( $> 200$  mg/dl), ein Drittel eine arterielle Hypertonie ( $>140/90$  mmHg), und knapp 9 % litten an einem Diabetes mellitus. Diese Daten decken sich weitestgehend mit den Daten von Donner-Banzhoff et al (1995) über die Gesundheitsuntersuchung im Jahr 1993. Laut Dokumentationsbogen lagen die Prävalenzen für eine Hypertonie damals bei 34,5 %, für eine Fettstoffwechselstörung bei 29,8 %, für einen Diabetes mellitus bei 9,2 % und für eine KHK bei 10,3 %. Die Rate an kombinierten Risikofaktoren lag bei 51,7 %. Die Studie von Donner-Banzhoff et al ging jedoch noch einen Schritt weiter und untersuchte, bei wie vielen Patienten jemals zuvor ein erhöhter Messwert erhoben wurde. Nun ergab sich eine Zahl von nur 2,3 % der GU-Teilnehmer, die zuvor keinerlei Risikofaktoren bzw. erhöhte Messwerte aufwiesen.

Unsere Daten bestätigen die bereits von Donner-Banzhoff et al geäußerte Vermutung, dass die kardiovaskulären Risikofaktoren bei den Teilnehmern an der GU in den meisten Fällen bereits bekannt sind, und dass nur selten ein bisher unbekanntes Risiko neu entdeckt wird.

#### **8.1.2 Kardiovaskuläres Gesamtrisiko in Abhängigkeit vom verwendeten Risikorechner**

Das errechnete 10-Jahres-Risiko eines kardiovaskulären Ereignisses variiert in unserer Studie je nach angewandtem Risikoscore erheblich.

Bei der Zuordnung zur Niedrigrisikogruppe sind die Unterschiede aller Scores nicht so ausgeprägt wie bei der Erkennung von Hochrisikopatienten. Und gerade letzteres ist von besonderer medizinischer Relevanz, da ein wichtiges Ziel der Screening-Untersuchung ist, die gefährdeten Personen in einer Gruppe



zu erkennen und möglichst frühzeitig zu behandeln.

Der Vergleich aller Risikogruppen, aber ins Besondere der Hochrisikogruppen anhand der vier Scores zeigt, dass nur ein geringer Anteil der Patienten nach allen Risikoscores die gleiche Gruppeneinteilung erhält. Der Anteil der männlichen GU-Teilnehmer der Hochrisikogruppe variiert von 1 % bei PROCAM bis maximal 15,8 % beim SCORE-Deutschland. Framingham und ARRIBA überschneiden sich bei den Männern nur in 65 %, ARRIBA und SCORE-Ratio in 35,4 %. Bei den Frauen erfolgt entweder gar keine Einteilung in die Hochrisikogruppe oder es ergibt sich keine Übereinstimmung.

Diese Werte zeigen wie stark die Risikoeinteilung anhand der verschiedenen Scores variiert und wie unzuverlässig die Risikoberechnung dadurch wird.

Welche der Scores das Gesamtrisiko eher überschätzen, wie es beispielsweise dem Framingham-Score vorgeworfen wird (Brindle,P et al, 2003; Empana,JP et al, 2003) oder eher unterschätzen, da bestimmten Risikofaktoren wie genetische Disposition, vergrößerter Hüftumfang, Ernährungsgewohnheiten und körperliche Aktivität zu wenig Beachtung geschenkt wird (Erhardt,LR, 2007), kann an dieser Stelle nicht ausreichend geklärt werden.

Dieser Gesichtspunkt unserer Arbeit deckt sich mit anderen Studienergebnissen wie beispielsweise der Kieler-Adipositas-Präventionsstudie (Postler,J et al, 2007), in der signifikante Unterschiede in der Risikogruppeneinteilung anhand verschiedener Scores in einer Untersuchung des 10-Jahres-Risikos für einen Herzinfarkt an 260 Erwachsenen bestätigt werden.

Um die klinische Anwendbarkeit der Risiko-Scores und deren Voraussagewert zu verbessern, bzw. die vorhandenen Scores zu validieren, müssten dringend weitere große Kohortenstudien mit größeren Patientenkollektiven über einen längeren Zeitraum in Deutschland durchgeführt werden. Die optimale Validierung solch einer Studie ist jedoch trotzdem problematisch. Allein schon aus ethischen Gründen können ja Probanden nicht verpflichtet werden, ihr mögliches kardiovaskuläres Risiko nicht zu behandeln. Das Studienergebnis

würde also immer durch Interventionen verfälscht.

### **8.1.3 Kardiovaskuläres Risikoprofil von GU-Teilnehmern im Vergleich zum Bundesgesundheitssurvey**

Im Vergleich zum BGS´98 zeigt sich bei den GU-Teilnehmern tendenziell eine etwas niedrigere Prävalenz bezüglich der Risikofaktoren Hyperlipidämie, Hypertonie und Adipositas bezogen auf Alter und Geschlecht, aber eine etwas höhere Prävalenz für KHK und Diabetes mellitus.

Einerseits scheinen GU-Teilnehmer also „gesünder“ zu sein als die Durchschnittsbevölkerung, andererseits aber „kränker“. Dies ist am ehesten durch die Patientenselektion in der hausärztlichen Praxis zu sehen. Einerseits besteht im Hinblick auf die Inanspruchnahme von Vorsorgeuntersuchungen eine Tendenz zum „Healthy-Screenee-Bias“. Die gesundheitsbewussteren Personen gehen eher zu einer Früherkennungsuntersuchung (meist aus Mittel- und Oberschicht). Die Krankheitsinzidenz für viele häufigen Erkrankungen verhält sich jedoch umgekehrt zum sozialen Status, so dass es zu einer Selektion besonders gesunder Personen unter den Screening-Teilnehmern kommt (Abholz HH, Lerch C, 2010).

Andererseits werden durch die Ärzte – auch aus Abrechnungsgründen – natürlich genau die Patienten für die GU rekrutiert, die in Arztpraxen häufig präsent sind, also die Patienten mit bereits manifesten und häufigen Erkrankungen wie KHK und Diabetes mellitus.

### **8.1.4 Risikoadäquate medikamentöse Behandlung von GU-Teilnehmern vor bzw. zum Zeitpunkt der GU**

Hinsichtlich der medikamentösen Versorgung lassen sich deutliche Unterschiede zwischen der Niedrigrisikogruppe und der Hochrisikogruppe bzw. der Gruppe der Sekundärprävention und Diabetikern erkennen. Insgesamt werden zwar prozentual gesehen im Niedrigrisikobereich weniger Medikamente verschrieben, die absoluten Zahlen liegen jedoch gleichauf mit den anderen Risikogruppen, was natürlich auch auf die größere Patientenzahl in der Low-Risk-Gruppe zurückzuführen ist. Ob die verschriebenen Medikamente im Einzelfall gerechtfertigt sind, lässt sich anhand der Patientenakten alleine häufig

nicht entscheiden.

Vermutlich werden viel zu oft einzelne Risikofaktoren ohne Berücksichtigung des Gesamtrisikos behandelt. Gerade in der Lipidbehandlung wurde dem nun auch seitens der Krankenkassen ein Riegel vorgeschoben, so dass seit dem 01.04.2009 nur noch bei Hochrisikopatienten (10-Jahres-Risiko > 20% für kardiovaskuläre Ereignisse) und Patienten mit einer kardiovaskulären Erkrankung (KHK, pAVK, cerebrale Manifestation) Statine auf Kassenkosten verordnet werden dürfen (Arzneimittelrichtlinien der GBA, 2011).

Auch die ATP III Leitlinie des NCEP setzt die angestrebten Zielwerte für Lipide in Abhängigkeit von der begleitenden Risikokonstellation, allerdings wird die Indikation zur medikamentösen Intervention viel großzügiger gestellt (Grundy SM et al, 2004). Problematisch sind hier natürlich nicht nur die durch Übertherapie entstehenden Kosten, sondern auch die möglicherweise gesundheitsschädigenden Nebenwirkungen mancher Medikamente.

Eine kanadische Empfehlung schlägt zur Vermeidung von Übertherapie diätetische Maßnahmen anstatt von Massenscreening-Untersuchungen vor, und lediglich eine genauere Untersuchung von Personen mit erhöhtem Gesamtrisiko (Thompson,GR, 1991). Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass unsere Daten darauf hinweisen, dass absolut betrachtet zu viele Personen im Niedrigrisikobereich medikamentös behandelt werden.

### **8.1.5 Optimierung der Behandlung durch die GU und Fortsetzung der optimierten Behandlung über sechs Monate**

Die GU führt sowohl bei Personen im Niedrigrisikobereich, als auch bei Personen im Hochrisikobereich, und bei Patienten in der Sekundärprävention zu einer Zunahme der medikamentösen Therapie von Risikofaktoren. In absoluten Zahlen werden annähernd genauso viele Neuverordnungen im Niedrigrisikobereich vorgenommen wie im Hochrisikobereich oder in der Sekundärprävention.

Interessanterweise werden bei der GU neu verordnete Medikamente in der Niedrigrisikogruppe eher noch nach 6 Monaten eingenommen als im Hochrisikobereich. Möglicherweise weisen die Patienten eine höhere

Bereitschaft auf, Medikamente zu schlucken, wenn es sich um nur einige wenige Tabletten am Tag handelt. Auch scheint die Compliance bei Frauen höher zu sein als bei Männern.

Die Hochrisikogruppe einschließlich Patienten der Sekundärprävention und Diabetiker werden vermutlich medikamentös unterversorgt.

Im Hochrisikobereich werden nur wenige relevante Therapien neu eingeleitet und sechs Monate nach der GU hat sich die Gesamtsituation nicht signifikant verbessert. Gerade in der Gruppe der männlichen GU-Teilnehmer wird dieser Aspekt besonders deutlich.

Möglicherweise nimmt die Bereitschaft der Patienten zur Einnahme von noch mehr Medikamenten ab oder die Versorgung der Patienten liegt nicht mehr in der Hand der Hausärzte, sondern wird vermehrt durch Fachärzte vorgenommen und somit in der Hausarztpraxis nicht dokumentiert. Insbesondere bei den damals relativ teuren Statinen kann dies eine erhebliche Rolle gespielt haben. In der vorliegenden Arbeit konnte dieser Aspekt der Parallelbehandlung und Fremdverordnung nicht erfasst werden. Ebenfalls nicht erfasst wurden diejenigen Patienten, die ASS regelmäßig einnehmen, ohne sich dies durch den Hausarzt verordnen zu lassen. Die Präparate sind rezeptfrei erhältlich und so billig, dass ein Kassenrezept bei nicht zuzahlungsbefreiten Patienten keine Vorteile erbringt. Außerdem ist die Verordnungsfähigkeit nur auf schwerwiegende Erkrankungen bzw. die Sekundärprävention beschränkt (Arzneimittelrichtlinien der GBA, 2012).

Vielleicht wird aber auch die Notwendigkeit einer Behandlung nicht ernst genommen. Die Euro-Aspire-Studien erfasste in verschiedenen europäischen Ländern 1995/96 (EUROASPIRE I), 1999/2000 (EUROASPIRE II) und 2006/07 (EUROASPIRE III) KHK-Patienten im Alter von unter 70 Jahren und untersuchte die Umsetzung der ESC Empfehlungen zur Infarkt-Prävention (Kotseva et al 2009). Studienregion Deutschlands war die Region Münster. Frühestens 6 Monate nach koronarem Ereignis lag die Prävalenz für Rauchen bei 16,8 % (EUROASPIRE I) bzw. 18,4 % (EUROASPIRE II und III) in Deutschland. Die Prävalenz antihypertensiver Therapie stieg von 80,4 % und

88,6 % auf 94,3 %, trotzdem lag die Prävalenz für erhöhte Blutdruckwerte > 140/90 mmHg noch bei 60,7 % (EUROASPIRE I), 69,4 % (EUROASPIRE II) bzw. 55,3 % (EUROASPIRE III). Die Einnahme Lipid senkender Medikamente erhöhte sich von 35,0 % auf 67,4 % und 87,0 %, die Prävalenz erhöhter Cholesterinwerte sank von 94,3 % auf 83,4 % und 48,1 %. Die Prävalenz der Adipositas erhöhte sich von 23,0 % auf 30,6 % bzw. 43,1 % (Prugger et al, 2012).

Zahlreiche Untersuchungen belegen jedoch die Dringlichkeit einer ausreichenden Behandlung der Risikofaktoren und des Gesamtrisikos zur Senkung der Zahl an kardiovaskulären Komplikationen, wie Myokardinfarkt, Herzinsuffizienz und zerebraler Ischämie sowie auch der Niereninsuffizienz. 62 % der Schlaganfälle und 49 % der kardiovaskulären Erkrankungen sind auf erhöhte Blutdruckwerte zurückzuführen (Chobanian,AV et al, 2003). Anderen Studien zufolge hat die Blutdruckamplitude vor allem bei älteren Personen einen höheren prädiktiven Wert hinsichtlich des kardiovaskulären Risikos, und wird als unabhängiger Risikofaktor angesehen (Benetos,A et al, 1997;Blacher,J et al, 2000).

Ein zuverlässiges Modell zur Vorhersage des Risikos für kardiovaskuläre Erkrankungen durch einen Diabetes mellitus ist noch nicht verfügbar. Die UKPDS-Studie (UKPDS, 1991) untersuchte zwar das Risiko eines tödlichen oder nicht-tödlichen Myokardinfarkts oder eines plötzlichen Herztodes bei Diabetikern, und aus den Follow-up-Daten wurde der UKPDS-Risk-Engine errechnet, der es erlaubt, das Risiko für makrovaskuläre Komplikationen in Abhängigkeit von HbA1c, Lipiden und Blutdruck abzuschätzen (Stevens,RJ, 2001). Aber eine Validierung des UKPDS-Risk-Engines ist bisher nicht erfolgt, und es ist unklar, ob er eine bessere Vorhersagekraft als beispielsweise der Framingham-Risk-Score hat.

Zumindest ein Parameter des UKPDS-Risk-Engines, nämlich das HbA1c, das allerdings auch vom ARRIBA-Rechner verwendet wird, muss nach neueren Studienerkenntnissen hinterfragt werden. Die ACCORD-Studie (Gerstein,HC et al, 2008) zeigte im Gegensatz zur bisherigen Annahme „je niedriger, desto besser“, dass eine intensiviertere Senkung des HbA1c unter 6,4 % nicht nur zu

keiner Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse führte, sondern sogar zu einem signifikanten Anstieg der Mortalität. Eine allzu aggressive Therapie zur HbA1c-Senkung muss also neu überdacht werden und der prädiktive Wert des (therapeutisch beeinflussten) HbA1c-Werts zur Vorhersage zumindest makrovaskulärer Komplikationen des Diabetes mellitus Typ 2 wird in Frage gestellt.

Die ADVANCE-Studie (Patel,A et al, 2008) berichtet dagegen über eine relative Risikoreduktion um 10 % hinsichtlich der primären Endpunkte (tödliche und nicht-tödliche Myokardinfarkte und Tod kardiovaskulärer Ursache). Allerdings bleibt auch hier die Gesamtmortalität mit 7 % unbeeinflusst. Die Deutsche Diabetes-Gesellschaft rät trotzdem weiterhin in ihrer Leitlinie – ursprünglich von 2003, mit einem Update von 2008 –, einen HbA1c < 6,5 anzustreben, aber bei möglicherweise gefährlichen Wechselwirkungen von Medikamenten einen HbA1c von 7 % zu tolerieren (Haupt,A et al, 2003;Matthaei,S et al, 2009). Die wissenschaftliche Evidenz zur HbA1c-Diskussion wurde in einer Übersichtsarbeit von Egidi 2010 umfassend dargestellt. Demnach gibt es derzeit keine belastbare Studienevidenz, dass eine HbA1c-Senkung unter 7% mit einem Benefit für den Patienten verbunden ist, es sei denn, diese Senkung wird durch Lebensstilveränderungen und/oder eine Metformin-Monotherapie erreicht (Egidi,G, 2010). Die neueste NVL Diabetes empfiehlt in der Primärtherapie einen HbA1c-Zielkorridor von 6,5 % - 7,5 % zur Vermeidung von Folgekomplikationen (NVL Diabetes, 2013).

Auch die Zielblutdruckwerte von Patienten mit Diabetes mellitus und Nephropathie wurden in den letzten Jahren verändert. Während der JNC 7 2004 ein Blutdruck von 130/80 mmHg empfahl, sollte heute nach den neuesten Empfehlungen der DDG und NVL ein Blutdruck von < 140/80 mmHg angestrebt werden (Hasslacher et al 2012, NVL, Nierenerkrankung bei Diabetes, 2011).

Bisher gibt es nur wenig standardisierte und evidenzbasierte Vorgehensweisen zur Entscheidungsfindung für Ärzte der hausärztlichen Versorgung. Die „European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice“ (Graham,I et al, 2007) geben Anleitungen zur Behandlung, aber auch Prävention von kardiovaskulären Erkrankungen nicht nur hinsichtlich der

medikamentösen Behandlung, sondern auch bezüglich Life-Style-Veränderungen. In den USA findet man Empfehlungen in den „2010 ACCF/AHA Guidelines for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults“ (Greenland,P, 2010) und sogar gezielte Empfehlungen und Leitlinien zur Erkennung und Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen bei Frauen (Mosca,L, 2011).

Weitere Leitlinien der verschiedenen Fachgesellschaften sprechen Empfehlungen aus, deren Umsetzung im Praxisalltag oft schwierig oder aus wirtschaftlichen Gründen gar nicht möglich ist, und deren Evidenzbasis – wie bei der Deutschen Diabetes Gesellschaft – äußerst fragwürdig ist.

## **8.2 Studienkritik**

Der größte Kritikpunkt dieser Studie ist die unsichere Datenerhebung aufgrund von oft ungenügendem Dokumentationsverhalten auf dem GU-Bogen und in den Patientenakten, sowie die fehlende Standardisierung der Untersuchungs- und Labormethoden für den Check-up. Oft waren nur mühsam Informationen über den Untersuchungsbefund (vor allem Größe und Gewicht), aber auch über Diagnosen, medikamentöse Verordnungen und eingeleitete Diagnostik zu bekommen. Es ist wahrscheinlich, dass beispielsweise ein Teil der Behandlung und Verordnung von Medikamenten durch Fachspezialisten, im Rahmen der kollegialen Urlaubsvertretung oder als Selbstmedikation durchgeführt werden und so in der Hausarztpraxis nicht dokumentiert wurden, oder dass nicht dokumentierte Kontraindikationen gegen eine Behandlung sprachen.

Dass bei fehlenden Daten bei der GU auf Daten zurück gegriffen wurde, die zu einem anderen Zeitpunkt erhoben wurden, sollte in der Risikoberechnung keinerlei Rolle spielen. Der Ersatz durch den Mittelwert des geschlechtsspezifischen Patientenkollektivs hingegen, muss kritisch betrachtet werden, da es so zu einer Abnahme der Standardabweichung kommen kann (Enders, CK, 2010). Aber da insgesamt nur relativ wenig Werte davon betroffen sind und diese nur für die Berechnung der Risikoscores als einer von vielen Parametern notwendig sind, sollte die dadurch möglicherweise entstehende Unschärfe der Berechnungen relativ gering bleiben.

Die anamnestischen Daten (Nikotinkonsum, aber vor allem Familienanamnese) waren so unzureichend, dass der Risikofaktor der genetischen Disposition gar nicht und das Rauchen nur unvollständig mit berücksichtigt werden konnten. Ein Fragebogen für die Ärzte, die die Gesundheitsuntersuchung durchführten, zeigt auch die unterschiedlichen Interpretationsmöglichkeiten des Begriffes „familiäres Risiko“ und die Abhängigkeit der Untersuchung und ihrer Bewertung vom behandelnden Arzt.

Eine Studie über den „Check up“ (Baum, E, et al, 1999b) spricht von einem erheblichen Underreporting bei der Dokumentation von verhaltensbezogenen Risikofaktoren.

Dies kann in Einzelfällen erhebliche Auswirkungen auf das Gesamtrisiko haben, so dass bei den Scores PROCAM und ARRIBA, bei denen beispielsweise die familiäre Belastung in die Risikoberechnung eingeht, in Einzelfällen ein zu geringes Gesamtrisiko berechnet wird. Andererseits fällt gerade in unseren Daten auf, dass der ARRIBA-Rechner vergleichsweise viele Personen als Hochrisiko-Personen einstuft, während gerade PROCAM vor allem den Frauen ein durchweg niedriges Risiko attestiert.

Die unzureichende Dokumentation der Untersuchungsbefunde wirkt sich wahrscheinlich tendenziell eher in einer Unterschätzung des Gesundheitsrisikos aus.

Bei ungenügender oder undurchsichtiger Dokumentation der Medikamente kann bestenfalls von einer in Wirklichkeit höheren Verordnung von Medikamenten ausgegangen werden. In diesem Fall wäre die therapeutische Konsequenz des Check-ups in dieser Studie unterschätzt worden.

Auch wenn die Repräsentativität unseres Studienkollektivs aufgrund des „Convenience Samples“ an Hausärzten kritisch betrachtet werden muss, und auch ein Selektionsbias auf Patientenebene anzunehmen ist, da beispielsweise nur der Teil an Personen eingeschlossen wurde, der überhaupt zum Hausarzt geht und auch gewillt ist, eine Gesundheitsvorsorge durchführen zu lassen, so ist doch auffällig, dass sich unsere Daten zum größten Teil sehr gut mit denen des Bundesgesundheits surveys und ähnlichen Untersuchungen decken.



Dies spricht doch dafür, dass unsere Studie ein weitgehend repräsentatives Abbild der Bevölkerung ab 35 Jahren widerspiegelt. Weiterhin ist auch die Anzahl von 1070 untersuchten GU-Teilnehmern in 10 Hausarztpraxen nicht wenig, so dass sich die Größe unseres Studienkollektivs sicherlich positiv auf die Repräsentativität auswirkt.

### **8.3 Zusammenfassende Beurteilung zur Effektivität der GU hinsichtlich der Entdeckung und Behandlung des kardiovaskulären Risikos**

Die Gesundheitsuntersuchung wie sie zum jetzigen Zeitpunkt durchgeführt wird, ist zur Entdeckung und Behandlung von kardiovaskulären Risikopatienten in der Realität wenig effektiv. Es werden wenig neue Risikofaktoren oder Erkrankungen erkannt und Therapien nur in sehr geringem Ausmaß und mit oft fehlender Nachhaltigkeit optimiert und somit die eigentlichen Ziele einer Screening-Untersuchung nicht erreicht.

Die recht geringe Rate an neu entdeckten Erkrankungen bzw. Risikofaktoren im Rahmen der Check-up-Untersuchung wurde bereits von Donner-Banzhoff et al beschrieben (1995). Auch andere Screening-Untersuchungen wie beispielsweise die South-East London Screening Study (South East London Screening Study, 2001) beschreiben keinen signifikanten Unterschied innerhalb von neun Jahren bezüglich der Morbidität, Mortalität, der Krankenhausaufenthalte und der beruflichen Krankschreibungen zwischen einer Screening-Gruppe, die zwei Mal im Abstand von zwei Jahren bei ihrem Hausarzt durchgecheckt wurde, und einer Kontroll-Gruppe. Auch die Ergebnisse der Meta-Analyse von Krogsbøll (2012) zeigten, dass bei allen 14 untersuchten Studien über Gesundheitsuntersuchungen keine Abnahme der Morbidität und Mortalität zu finden war. Möglicherweise wurden Patienten, die an einer Gesundheitsuntersuchung teilgenommen hatten, sogar überdiagnostiziert und auch übertherapiert. Durch den Gesundheitsscheck wurde beispielsweise die Diagnose einer arteriellen Hypertonie vermehrt gestellt und eine entsprechende Therapie eingeleitet, ohne dass sich dadurch das „Outcome“ verbesserte. Daraus ergibt sich in der Meta-Analyse die Frage, ob Gesundheitsuntersuchungen nicht auch schädigende Wirkung haben könnten. Neben der Möglichkeit der Übertherapie werden hier auch die

Auswirkungen einer möglicherweise falschen Sicherheit durch den Gesundheitscheck diskutiert. Möglicherweise werden durch ein niedriges Gesamtrisiko und aktueller guter Gesundheitslage ungesunde Lebensführungen beibehalten. Ferner könnten symptomatische Patienten nach einem Gesundheitsscheck keinen Arzt mehr aufsuchen oder Symptome werden nicht ernst genommen, wenn der Gesundheitscheck unauffällig war.

Andererseits sollten Check-up- bzw. Screening-Untersuchungen die Möglichkeit bieten, bei asymptomatischen Patienten Risikofaktoren aufzudecken und eine frühest mögliche, im optimalen Fall noch nicht medikamentöse Behandlung einzuleiten. Die europaweite MONICA-Studie zeigte, dass abhängig von der Bevölkerungsgruppe 3 % bis 62 % der Männer und 0 % bis 65 % der Frauen über ihren erhöhten Cholesterin-Spiegel informiert waren (Erhardt,LR, 2007). Ohne Bewusstsein hinsichtlich eines Risikofaktors erfolgt in der Regel keine Änderung der Lebensgewohnheiten im Sinne der Risikoreduktion.

Dazu sind Check up-Untersuchungen jedoch nicht ausreichend. Es muss zusätzlich mehr im Bereich von Public Health im Sinne von Gesundheitsaufklärung und Primärprävention auf Bevölkerungsebene und in Settingansätzen getan werden.

Sinnvoll wäre die Einführung mehrstufiger Verfahren statt „one size fits all“: ein sehr schlankes und schnell durchführbares Screeningangebot, mit dem die wichtigsten Risikofaktoren erfasst werden, ohne gleich eine Ganzkörperuntersuchung und zeitintensive Beratung durchführen zu müssen, könnte leichter diejenigen Patienten erreichen, die ansonsten mit der GU nicht erreicht werden. Die Instrumente sollten dabei auch an die verschiedenen Altersgruppen adaptiert werden und je nach verfügbarer Zeit und individuellem Bedarf weitere Module enthalten, die dann eine detaillierte Risikoeinschätzung und Gesundheitsberatung ermöglichen.

Dass Patienten mit einem Hochrisiko bzw. mit einem bereits stattgefundenen kardiovaskulären Ereignis nicht nur vor der Gesundheitsuntersuchung, sondern auch danach suboptimal behandelt werden, ist eine Situation, an der unbedingt etwas geändert werden muss. Untersuchungen zeigen, dass fünf Jahre nach

einem Myokardinfarkt nur noch 10 % der Patienten ASS, 17 % ein Statin, 31 % einen ACE-Hemmer und 36 % einen Betablocker einnehmen (Mengiapane S, Busse, R, 2011)

Problematisch sind auch die sich widersprechenden Empfehlungen der verschiedenen Leitlinien. Hier wäre eine Nationale Versorgungsleitlinie zur kardiovaskulären Prävention hilfreich. Derzeit erarbeitet eine Gruppe der Deutschen Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin eine Leitlinie für diesen Bereich, die auf der Homepage der DEGAM ([www.degam.de](http://www.degam.de)) unter noch nicht fertig gestellte Leitlinien zu finden ist (Ludt, S, 2011).

Zur Verbesserung der Gesundheitsberatung und Motivation zu Verhaltensänderung bei Risikopatienten wurden Studien in Hausarztpraxen durchgeführt (Baum, E et al, 1999a). Trotz Schulung der Ärzte über strukturierte Patientenberatung ergaben sich keine statistisch signifikanten Veränderungen in der Interventions- und in der Kontrollgruppe.

Insgesamt werden die Ziele einer Screening-Untersuchung durch die jetzige Form der Check-up-Untersuchung also nicht erreicht. Wahrscheinlich übersteigen ihre Kosten sogar ihre geringe Effektivität. Durch die hohe Prävalenz an einzelnen Risikofaktoren kommt es zu einer Übertherapie im Niedrigrisikobereich während Hochrisikopatienten weiterhin unterversorgt bleiben.

## **9. Schlussfolgerung**

Der „Check up 35“ als Screening-Untersuchung für kardiovaskuläre Erkrankungen sollte überarbeitet werden. Seine Effektivität vor allem im Hochrisikobereich ist zu gering. Es bedarf dringend evaluierter Risikoberechnungen zur Identifizierung von Hochrisikopatienten und Strategien zur Verbesserung der medikamentösen Behandlung, die sowohl eine Übertherapie von einzelnen Risikofaktoren vermeidet als auch die adäquate Therapie von Hochrisikopatienten gewährleistet.

## 10. Literaturverzeichnis

Abholz HH, Lerch C, Früherkennung, Screening- Zielsetzung und Gesetzmäßigkeiten, Teil II, DOI 10.3238/zfa.2010.0053

Allender S, Scarborough P, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European cardiovascular disease statistics.2008,<http://www.ehnheart.org/cvd-statistics.html> accessed July 23, 2012.

Anderson K, Wilson PW, Odell P, Kannel W, An Updated Coronary Risk Profile. A Statement for Health professionals.Circulation 1991;83;356-362

Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft, Therapiempfehlungen bei Fettstoffwechselstörungen 2012, <http://akdae.de/Arzneimitteltherapie/TE/A-Z/PDF/Fettstoffwechselstoerungen.pdf#page=1&view=fitB> accessed March 20, 2013

Arzneimittelrichtlinien der GBA, 2011, Anlage III-Übersicht über die Verordnungseinschränkungen und –ausschlüsse in der Arzneimittelversorgung durch die Arzneimittel-Richtlinien und aufgrund anderer Vorschriften, <http://www.g-ba.de/downloads/83-691-269/AM-RL-III-Verordnungseinschr%C3%A4nkung-2011-10-01.pdf> accessed Feb.28, 2013

Arzneimittelrichtlinien der GBA, 2012, Richtlinien des gemeinsamen Bundesausschusses über die Verordnung von Arzneimitteln in der vertragsärztlichen Versorgung, Arzneimittel-Richtlinien/AM-RL, 2012, [http://www.g-ba.de/downloads/62-492-676/AM-RL-2012-09-20\\_B1.pdf](http://www.g-ba.de/downloads/62-492-676/AM-RL-2012-09-20_B1.pdf) accessed Feb.28, 2013

Arzneimittelrichtlinien der GBA, 2012, Anlage III, Übersicht über Verordnungseinschränkungen und –ausschlüsse in der Arzneimittelversorgung durch die Arzneimittelrichtlinien und aufgrund anderer Vorschriften, <http://www.g-ba.de/downloads/83-691-312/AM-RL-III-Verordnungseinschraenkung-2012-12-25.pdf> accessed April 13, 2013

Assmann G, Cullen P, Schulte H. Simple scoring scheme for calculating the risk of acute coronary events based on the 10-year follow-up of the prospective

cardiovascular Munster (PROCAM) study. *Circulation* 2002, Jan 22;105(3):310-5.

Baum E, Donner-Banzhoff N, Jäkke C, Keller S, Miko M, Sarafowa A, et al. Gesundheitsberatung und Motivation zu Verhaltensveränderungen nach dem Check-up 35 bei Risikopatienten. *Journal of Public Health* 1999a;7(4):291-305.

Baum E, Piotrowski T, Donner-Banzhoff N, Jäkke C, Keller S, Miko M. Die Einschätzung verhaltensbezogener Risikofaktoren beim Check up. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin* 1999b;75:674-8.

Benetos A, Safar M, Rudnicki A, Smulyan H, Richard JL, Ducimetieere P, et al. Pulse pressure: a predictor of long-term cardiovascular mortality in a French male population. *Hypertension* 1997 Dec;30(6):1410-5.

Blacher J, Staessen JA, Girerd X, Gasowski J, Thijs L, Liu L, et al. Pulse pressure not mean pressure determines cardiovascular risk in older hypertensive patients. *Arch Intern Med* 2000 Apr 24;160(8):1085-9.

Brindle P, Emberson J, Lampe F, Walker M, Whincup P, Fahey T, et al. Predictive accuracy of the Framingham coronary risk score in British men: prospective cohort study. *BMJ* 2003 Nov 29;327(7426):1267.

Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL, Jr., et al. Seventh report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. *Hypertension* 2003 Dec;42(6):1206-52.

Conroy RM, Pyorala K, Fitzgerald AP, Sans S, Menotti A, De BG, et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: the SCORE project. *Eur Heart J* 2003 Jun;24(11):987-1003.

Donner-Banzhoff N, Sadowski E, Baum E. Die Effektivität der Gesundheitsuntersuchung nach §25 SGB V. *Zeitschrift für Allgemeinmedizin* 1995;71:293-8.

ESC Guidelines for management of dyslipidaemias, 2012,

<http://www.escardio.org/guidelines-surveys/esc-guidelines/Pages/Dyslipidemias.aspx> accessed March 19, 2013

Egidi,G, HbA1c- the lower the better? ZFA. 05/2010.

Empana JP, Ducimetiere P, Arveiler D, Ferrieres J, Evans A, Ruidavets JB, et al. Are the Framingham and PROCAM coronary heart disease risk functions applicable to different European populations? The PRIME Study. *Eur Heart J* 2003 Nov;24(21):1903-11.

Enders, C.K .Applied missing data analysis (2010).Guildford.

Erhardt LR. Rationale for multiple risk intervention: the need to move from theory to practice. *Vasc Health Risk Manag* 2007;3(6):985-97.

Ford I, Murray H, Packard CJ, Shepherd J, Macfarlane PW, Cobbe SM. Long-term follow-up of the West of Scotland Coronary Prevention Study. *N Engl J Med* 2007 Oct 11;357(15):1477-86.

Friedman GD, Collen MF, Fireman BH. Multiphasic Health Checkup Evaluation: a 16-year follow-up. *J Chronic Dis* 1986;39(6):453-63.

Genest J, McPherson R, Frohlich J, 2009 Canadian Cardiovascular Society/Canadian guidelines for the diagnosis and treatment of dyslipidemia and prevention of cardiovascular disease in the adult – 2009 recommendations, *Can J Cardiol*. 2009 October; 25 (10): 567-579.

Gerstein HC, Miller ME, Byington RP, Goff DC, Jr., Bigger JT, Buse JB, et al. Effects of intensive glucose lowering in type 2 diabetes. *N Engl J Med* 2008 Jun 12;358(24):2545-59.

Gohlke H, Das Gesamtrisiko für kardiovaskuläre Erkrankungen,ab wann ist eine medikamentöse Prophylaxe sinnvoll? *Z Kardiol* 93, 2004, Suppl:21-7

Graham I, Atar D, Borch-Johnsen K, Boysen G, Burell G, Cifkova R, et al. European guidelines on cardiovascular disease prevention in clinical practice: full text. Fourth Joint Task Force of the European Society of Cardiology and other societies on cardiovascular disease prevention in clinical practice

(constituted by representatives of nine societies and by invited experts). Eur J Cardiovasc Prev Rehabil 2007 Sep;14 Suppl 2:S1-113.

Greenland,P, 2010 ACCF/AHA Guidelines for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults Journal of the American College of Cardiology,2010, Vol.56,No.25, 2010.

Grobe TG, Blitzer EM, Schwartz FW, Barmer GEK Arztreport 2013, Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse Band 18

Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB, Jr., Clark LT, Hunninghake DB, et al. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. Circulation 2004 Jul 13;110(2):227-39.

Hackam DG, Anand SS. Emerging risk factors for atherosclerotic vascular disease: a critical review of the evidence. JAMA 2003 Aug 20;290(7):932-40.

Hainer V, Finer N, Tsigos C, Management of obesity in adults: project for European Primary Care. International Journal of Obesity (2004)28, 226-231

Haslacher C, Wolf G, Kempe P, Ritz E, Diabetische Nephropathie, Praxisempfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft 2012, Diabetologie 2012;7 (Suppl 2):S99-S102

Haupt A, Haring HU, Matthaei S. [National practice guidelines. New aspects in therapy of type 2 diabetes mellitus]. MMW Fortschr Med 2003 Jun 26;145(26):41-6.

Hessische Leitlinie Hypertonie, 2010, [http://www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03\\_publicationen/hypertonie\\_II.pdf](http://www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03_publicationen/hypertonie_II.pdf) accessed Feb.28, 2013

Hessische Leitlinie kardiovaskuläre Prävention 2011, [http://www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03\\_publicationen/kardiopraev\\_tv.pdf](http://www.pmvforschungsgruppe.de/pdf/03_publicationen/kardiopraev_tv.pdf), accessed March 20, 2013

Keil U, Fitzgerald A, Gohlke H, Wellmann J, Hense H. Risikoabschätzung tödlicher Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Die neuen SCORE-Deutschland-

Tabellen für die Primärprävention. Deutsches Ärzteblatt 2005;102(25):A1808-A1812.

Keil U, Liese AD, Hense HW, Filipiak B, Doring A, Stieber J, et al. Classical risk factors and their impact on incident non-fatal and fatal myocardial infarction and all-cause mortality in southern Germany. Results from the MONICA Augsburg cohort study 1984-1992. Monitoring Trends and Determinants in Cardiovascular Diseases. Eur Heart J 1998 Aug;19(8):1197-207.

Kerner W, Brückel J, Praxisempfehlung der DDG, Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus, Diabetologie 2012; 7: S84-S87

Khot UN, Khot MB, Bajzer CT, Sapp SK, Ohman EM, Brener SJ, et al. Prevalence of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. JAMA 2003 Aug 20;290(7):898-904.

Knopf H. [Drug usage of men and women with coronary heart disease. Results of the German Federal Health Survey 1998]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2004 Nov;47(11):1051-5.

Kotseva K, Wood D, De Backer G, De Bacquer D, Pyörälä K, Keil U, Cardiovascular prevention guidelines in daily practise: a comparison of EUROASPIRE I, II and III surveys in eight European countries, The Lancet 2009, Vol.373, No. 9667, pp 929-940

Krogsbøll LT, Jørgensen KJ, Larsen CG, Gøtzsche PC, General health checks in adults for reducing morbidity and mortality from disease: Cochrane systematic review and meta-analysis, BMJ 2012;345:e7191

Langham S, Thorogood M, Normand C, Muir J, Jones L, Fowler G. Costs and cost effectiveness of health checks conducted by nurses in primary care: the Oxcheck study. BMJ 1996 May 18;312(7041):1265-8.

Leitlinien für risikoadjustierte Prävention, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, 2007, [http://www.leitlinien.dgk.org/files/2007\\_Leitlinie\\_Risikoadjustierte\\_Praevension.pdf](http://www.leitlinien.dgk.org/files/2007_Leitlinie_Risikoadjustierte_Praevension.pdf) , accessed March 25, 2013



Lloyd-Jones DM, Nam BH, D'Agostino RB, Sr., Levy D, Murabito JM, Wang TJ, et al. Parental cardiovascular disease as a risk factor for cardiovascular disease in middle-aged adults: a prospective study of parents and offspring. JAMA 2004 May 12;291(18):2204-11.

Ludt, S, Popert U, Hausärztliche Risikoberatung zur kardiovaskulären Prävention, Leitlinien der DEGAM <http://leitlinien.degam.de/index.php?id=kardiovaskulreprevention>, accessed Feb.28, 2013.

MacAuley D, The value of conducting periodic health checks, BMJ 2012;345:e7775

Mangiapane S, Busse R, Versorgungsprävalenz medikamentöser Sekundärprävention und Therapiepersistenz nach Myokardinfarkt. Eine Routinedatenanalyse der Versorgungsrealität, Dtsch Arztebl Int 2011; 108 (50):856-62;

Matthaei S, Bierwirth R, Fritsche A, Gallwitz B, Häring HU, Joost HG, et al. Medikamentöse antihyperglykämische Therapie des Diabetes mellitus Typ 2 - Update der evidenzbasierten Leitlinie der Deutschen Diabetes Gesellschaft. Diabetologie 2009;4:32-64.

Mosca, L, Effectiveness-based Guidelines for the Prevention of Cardiovascular Disease in Women-2011 UpDate, Journal of the American College of Cardiology, Vol.57,No.12, 2011.

Nationale Versorgungsleitlinie, Therapie des Typ-2-Diabetes mellitus, 2013, [http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes2/dml\\_therapie/pdf/nvlt2d-therapie-kurz-1.0.pdf](http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes2/dml_therapie/pdf/nvlt2d-therapie-kurz-1.0.pdf), accessed March 26, 2013

Nationale Versorgungsleitlinie, Nierenerkrankung bei Diabetes, [http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes2/dm\\_nephro/pdf/nvl-dm-nephro-zusammenfassung.pdf](http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/diabetes2/dm_nephro/pdf/nvl-dm-nephro-zusammenfassung.pdf) accessed March 26, 2013

Nationale Versorgungsleitlinien, NVL Chronische KHK, 2011  
<http://www.versorgungsleitlinien.de/themen/khk/pdf/nvl-khk-lang-1.13.pdf> ,  
accessed March 26, 2013

Patel A, MacMahon S, Chalmers J, Neal B, Billot L, Woodward M, et al.  
Intensive blood glucose control and vascular outcomes in patients with type 2  
diabetes. N Engl J Med 2008 Jun 12;358(24):2560-72.

Pearson TA. The prevention of cardiovascular disease: have we really made  
progress? Health Aff (Millwood ) 2007 Jan;26(1):49-60.

Postler J, Bosy-Westphal A, Hitze B, Pfeuffer M, Müller MJ. Vergleich dreier  
kardiovaskulärer Risiko-Scores (Framingham-Score, PROCAM-Score, SCORE-  
Deutschland) und des metabolischen Syndroms bei Erwachsenen der Kieler  
Adipositas-Präventionsstudie (KOPS). Aktuelle Ernährungsmedizin  
2007;32(6):307-14.

Prugger C, Heidrich J, Wellmann J, Dittrich R, Brand SM, Telgmann R, et al.  
Trends kardiovaskulärer Risikofaktoren bei Patienten mit koronarer  
Herzerkrankung: Ergebnisse der EUROASPIRE I, II und III Surveys in der  
Region Münster, Dtsch Arztebl Int 2012; 109(1): 303-10.

Richter M, Brand H, Rossler G. [Socio-economic differences in the utilisation of  
screening programmes and health promotion measures in North Rhine-  
Westphalia, Germany]. Gesundheitswesen 2002 Jul;64(7):417-23.

Roethlisberger FJ, Dickson WJ, Wright HA, Management and the Worker. An  
Account of a Research Program Conducted by the Western Electric Company.  
Hasthorne Works, Chicago (1939). 14.Auflage: Harvard University Press,  
Cambridge, MA 1966

Sadowski E, Eimer C, Keller H, Krones T, Sönnichsen A, Baum E, et al.  
Evaluation komplexer Interventionen: Implementierung von ARRIBA-Herz, einer  
Beratungsstrategie für die Herz-Kreislaufprävention. Zeitschrift für  
Allgemeinmedizin 2005;10:429-34.

Selvin E, Marinopoulos S, Berkenblit G, Rami T, Brancati FL, Powe NR, et al. Meta-analysis: glycosylated hemoglobin and cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Ann Intern Med* 2004 Sep 21;141(6):421-31.

South East London Screening Study. A controlled trial of multiphasic screening in middle-age: results of the South-East London Screening Study. 1977. *Int J Epidemiol* 2001 Oct;30(5):935-40.

Statistisches Bundesamt. Todesursachen in Deutschland 2009. de Statis Fachserie 12, Reihe 4. 2011.

Stevens RJ, Kothari V, Adler AI, Stratton IM. The UKPDS risk engine: a model for the risk of coronary heart disease in Type II diabetes (UKPDS 56). *Clin Sci (Lond)* 2001 Dec;101(6):671-9.

Sullivan LM, Massaro JM, D'Agostino RB, Sr. Presentation of multivariate data for clinical use: The Framingham Study risk score functions. *Stat Med* 2004 May 30;23(10):1631-60.

Tatara K, Shinsho F, Suzuki M, Takatorige T, Nakanishi N, Kuroda K. Relation between use of health check ups starting in middle age and demand for inpatient care by elderly people in Japan. *BMJ* 1991 Mar 16;302(6777):615-8.

Thefeld W. Verbreitung der Herz-Kreislauf-Risikofaktoren Hypercholesterinämie, Übergewicht, Hypertonie und Rauchen in der Bevölkerung. *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 2000;43(6):415-23.

Thompson GR. What should be done about asymptomatic hypercholesterolaemia? *BMJ* 1991 Mar 16;302(6777):605-6.

UKPDS. UK Prospective Diabetes Study (UKPDS). VIII. Study design, progress and performance. *Diabetologia* 1991 Dec;34(12):877-90.

Waller D, Agass M, Mant D, Coulter A, Fuller A, Jones L. Health checks in general practice: another example of inverse care? *BMJ* 1990 Apr 28;300(6732):1115-8.

Weisfeldt ML, Zieman SJ. Advances in the prevention and treatment of cardiovascular disease. Health Aff (Millwood ) 2007 Jan;26(1):25-37.

Whitworth JA. 2003 World Health Organization (WHO)/International Society of Hypertension (ISH) statement on management of hypertension. J Hypertens 2003 Nov;21(11):1983-92.

Wilson PW, D'Agostino RB, Levy D, Belanger AM, Silbershatz H, Kannel WB. Prediction of coronary heart disease using risk factor categories. Circulation 1998 May 12;97(18):1837-47.

## **11. Verzeichnis der akademischen Lehrer**

„Meine akademischen Lehrer waren in Aachen Prof. Althoff, Prof. Beier, Prof.Deuticke, Prof.Dott, Prof.Freyer, Prof. Gais, Prof.Greiling, Prof.Günther, Prof. Hanrath, Prof.Heimann, Prof. Jakse, Prof.Joost, Prof.Kalff, Prof.Kammermaier, Prof.Kaufmann, Prof.Kirchhof, Prof.Korr, Prof.Kruse, Prof.Lütticken, Prof.Matern, Prof.Mittermaier, Prof.Murken, Prof.Neuser, Prof.Niethard, Prof.Noth, Prof.Osieka, Prof.Petzold, Prof.Rath, Prof.Saß, Prof.Schmidt, Prof.Schumpelick, Prof.Siebert, Prof.Spitzer, Prof.Westhofen.“

## **12. Danksagung**

„Ich danke Herrn Prof. Dr. med. A. Sönnichsen (Institut für Allgemeinmedizin und Familienmedizin der Universität Witten/Herdecke) und Frau Prof.Dr.med Erika Baum (Institut für Allgemeinmedizin, Präventive und Rehabilitative Medizin der Universität Marburg) für die fachliche Betreuung dieser Arbeit.

Herrn Dieter Feuchtmüller danke ich für die unermüdliche Hilfestellung bei Problemen mit der Computerhard- und Software.

Mein besonderer Dank gilt den Kollegen, die mir ihre Praxen und Patientendaten zur Erhebung der Studiendaten zur Verfügung gestellt haben und die an dieser Stelle ungenannt bleiben möchten.

Besonders bedanke ich mich natürlich auch bei meinem Ehemann und bei meinen Kindern, die mir geduldig den Rücken frei gehalten haben.“



