



Die Effekte der Swiss Medical Board Empfehlung 2014 zu den Statinen auf die kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität in der medizinischen Grundversorgung

Gutachten im Auftrag des Vereins Ethik und Medizin Schweiz

Autoren:

Dr. med. Michel Romanens, Dr. Walter Warmuth

Youtube Research Channel des VEMS:

<https://www.youtube.com/watch?v=AhTD2dBILl8&feature=youtu.be>

Copyright: nur mit Angabe der Quelle: www.docfind.ch/VarifoGutachten2019.pdf

Disclosure:

Die Varifo verfügt über tausende eigene Beobachtungen mit Datensätzen bei über 8'000 gesunden Personen aus der Region Olten, CH, und Koblenz DE. Aus der Datenbank werden je nach Fragestellung die Extraktionen durchgeführt und durch L. Estoppey gemäss den Vorgaben der VARIFO ausgewertet. Die Datensätze und die Analysen sind auf Anfrage vor Ort einsehbar. Die VARIFO garantiert die unvoreingenommene Analyse der Daten gemäss der jeweiligen Fragestellung.

Präambel

Cochrane Statement about Statins in low risk strata (2014):

Cochrane Statement update (20.01.2014) about cost-efficiency of statin treatment in low risk populations: „All-cause mortality and fatal and non-fatal CVD events were reduced with the use of statins as was the need for revascularisation (the restoration of an adequate blood supply to the heart) by means of surgery (coronary artery bypass graft) or by angioplasty (PTCA). Of 1000 people treated with a statin for five years, 18 would avoid a major CVD event which compares well with other treatments used for preventing cardiovascular disease. Taking statins did not increase the risk of serious adverse effects such as cancer. Statins are likely to be cost-effective in primary prevention.

www.physicianprofiling.ch/CochraneStatins2014.pdf

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD004816.pub5/abstract>

Auftrag

Der Verein Ethik und Medizin Schweiz ist an den Schnittstellen von Ethik, Medizin und Statistik tätig und wird bei problematischer statistischer und mathematischer Aufarbeitung der Kosteneffizienz durch die Gesundheitsökonomie aktiv.

Im Rahmen dieser Aktivitäten hat der VEMS bereits 2014 festgestellt, dass der Bericht des Swiss Medical Boards (SMB) zu den Statinen trotz Falsifikation immer noch operativ wirksam ist, weil er vom SMB trotz falscher Einschätzungen nicht zurückgezogen wurde.

Die VARIFO (vascular risk foundation) verfügt über grosse Datenbanken in der medizinischen Grundversorgung. Insbesondere verfügt die VARIFO über mehrere tausend komplette Datensätze zur Risikostratifizierung.

Der VEMS stellt fest, dass die VARIFO die Empfehlungen des SMB anhand von realen Patientinnen und Patienten überprüfen kann. Der VEMS stellt ferner fest: die Atherosklerose führt zu Herzschlag, Hirnschlag und vaskulärer Demenz. Die Atherosklerose ist eine chronische Krankheit, welche langsam fortschreitet und vor allem ältere Personen häufiger krank macht. Die ökonomische Bedeutung der Atherosklerose-assoziierten Krankheiten ist entsprechend hoch (1). Es ist mittlerweile erkannt, dass die Atherosklerose mit ihren Folgen häufig vermeidbar ist, indem die kardiovaskulären Risikofaktoren konsequent behandelt werden. Gemäss Bericht des Swiss Medical Boards (SMB) zur Indikation von Statinen sollen diese erst bei einem vaskulären Sterberisiko von 10% gemäss den SCORE Risikotabellen (2) der Europäischen Herzgesellschaft bei Gesunden eingesetzt werden, diese falsche Berechnung wurde später auf 7.5% reduziert, ohne dass hierfür nachvollziehbare Angaben geliefert wurden (3).

Dies hat dazu geführt, dass in den Medien und auch im Rahmen gesundheitspolitischer Veranstaltungen der SP Schweiz problematische Zahlen zur Kosteneffizienz der Statine in Umlauf gebracht wurden, z.B. durch Prof. Felder in der NZZ (4) oder durch Prof. Christoph A. Meier, aktuell an der Universität Basel tätig, welcher ebenfalls behauptet, die Kosten pro QALY (quality adjusted life years) betragen gemäss Folie 5 seines Vortrags 210'000 Fr (5), eine Kosteneffizienz, welches das SMB damals unter der ökonomischen Federführung von Prof. Felder berechnet hatte. Herr Prof. Meier erörtert somit diese Statin-Zahlen offenbar gerne auch als prominenter Verfechter der «SMARTER MEDICINE» Bewegung, Statine sind ihm ein willkommenes Beispiel für Verschwendung in der Medizin.

Der VEMS hat bereits 2014 eine sofortige Korrektur der falschen Annahmen im QALY Bericht des SMB zu den Statinen gefordert (6), in Anbetracht der damit verbundenen potentiellen Gefahren für die Bevölkerung erscheint es dem VEMS dringend, diese anhand unserer Datenbanken zu

quantifizieren und die Bedeutung der Fehler im SMB Bericht für die Schweizerische Bevölkerung abzuschätzen.

Die Fragestellung an die VARIFO lautet:

Unter Annahme einer Kostenschwelle für die Statinbehandlung von 100'000 Fr/QALY soll aus einem praxis-basierten Beobachtung von 2'202 realen Patientinnen und Patienten berechnet werden, wer für eine Statinbehandlung qualifiziert und wie hoch dabei das SCORE Risiko ist. Die Resultate sollen auf die Population der 40-65-jährigen Personen in der Schweiz extrapoliert werden, um abzuschätzen, welche Effekte die Empfehlung des SMB haben könnte.

Zusammenfassung

Das SMB basiert seinen Bericht zu den Statinen bei gesunden Patientinnen und Patienten (Primärprävention von Herzinfarkt und Hirnschlag sowie weiteren kardiovaskulären Ereignissen) auf folgende Aussage der CTT Studie (7): «The estimated absolute reduction in major vascular events in participants with 5-year risk of these events lower than 10% was around 11 per 1000 over 5 years for each 1.0 mmol/L reduction in LDL cholesterol (4.1% statin or more intensive statin regimen vs 5.2% control or less intensive regimen).»

Die Experten des SMB berechnen dann die Kosteneffizienz dieser präventiven Wirkung und gelangen zum Schluss, dass die Verhinderung dieser 11 kardiovaskulären Ereignisse CHF 210'000 pro QALY kosten.

Die Experten des SMB ziehen daraus den Schluss, dass diese sehr hohen Kosten pro QALY bei allen Patientinnen und Patienten mit einer erwarteten Ereignisrate unter 10% bezahlt werden müssen und deshalb nicht akzeptabel seien.

Weiter erklären die Experten des SMB, dass man die kardiovaskuläre Ereignisrate mit einer groben Schätzung auf den Risikorechner von SCORE übertragen könne, welcher die erwartete Ereignisrate für ausschliesslich tödliche kardiovaskuläre Ereignisse über 10 Jahre berechnet. Dazu soll man die kardiovaskuläre Ereignisrate durch 4 dividieren. Im Ergebnis haben wir also eine Ereignisrate von 10% in 5 Jahren oder 20% in 5 Jahren dividiert durch 4, was ein SCORE Risiko von 5% ergibt.

Die Experten des SMB führen dann weiter aus, dass wenn man die Kosten pro QALY für ein Risiko von SCORE 7.5% berechnet, immer noch CHF 160'000 bezahlt werden müssen.

Aus diesen Gründen lehnt das SMB die Kostenerstattung für Statine für den Schwellenwert von SCORE weniger als 7.5% ab.

Die Experten des SMB kehren mit dieser Erklärung allerdings die Resultate seiner eigenen Berechnung in das Gegenteil. Denn die Kosten pro QALY, welche das SMB in seinem Modell berechnet hat, gelten nicht für alle Patientinnen und Patienten mit einer Ereignisrate unter 10%, sondern nur für eine Ereignisrate von 5.2%, welche in der CTT Studie bei Patientinnen und Patienten mit einer erwarteten Ereignisrate von weniger als 10% auftrat. Kosten von CHF 210'000 pro QALY gelten demnach für ein SCORE Sterberisiko von 0.95% und nicht 5.00%, da das SMB in seinem Modell vorgibt, dass auf jedes tödliche Ereignis weitere 4.5 nicht tödliche kardiovaskuläre Ereignisse auftreten, also $1+4.5=5.5$, entsprechend $0.95\% \times 5.5 = 5.2\%$ kardiovaskuläre Ereignisrate.

Die Experten des SMB wissen natürlich, dass die Wirksamkeit mit höherer erwarteter Ereignisrate zunimmt. Bei einer Ereignisrate von 5.2% können 11 Ereignisse verhindert werden, bei einer doppelt so hohen Ereignisrate von 10.4% können 22 Ereignisse verhindert werden. Wird die Behandlung zeitlich verdoppelt von 5 auf 10 Jahren, sinken die Kosten im SMB Modell pro QALY auf 95'746

Franken. Dies bedeutet, dass die Experten des SMB in ihrem Modell bei einer SCORE Ereignisrate von $10.4\%/5.5 = 1.9\%$ eine eindeutig kosteneffiziente Therapie finden. Für die Schwelle von 5% fatales Risiko sind CHF 19'089 pro QALY zu bezahlen, da die Behandlungskosten bei 1'000 Patientinnen und Patienten gleichbleiben, hier aber statt 11 insgesamt 58 Ereignisse verhindert werden können.

Unter Verwendung des QALY Modells des SMB stellen wir fest, dass die Kosteneffizienz für Statine in der Primärprävention für kardiovaskuläre Ereignisse somit bei einem SCORE von rund 2% erreicht ist. Die Experten des SMB haben die Schwelle auf 7.5% angesetzt, was in sich ein Widerspruch darstellt. Im Ergebnis stellen wir fest, dass die Experten des SMB den eigenen Vorgaben im Modell nicht folgen und damit das Kosteneffizienz-Resultat in das Gegenteil verkehren.

Die Bedeutung der Expertenrichtlinie des SMB für die kardiovaskuläre Gesundheit in der Schweizerischen Bevölkerung ist Gegenstand des VARIFO Gutachtens. Dazu haben wir die SMB Formel für die Kosteneffizienz auf 2'202 gesunde Patientinnen und Patienten angewandt und beobachtet, dass pro Jahr über 7'000 vermeidbare Ereignisse auftreten würden. Damit können wir nachweisen, dass die Empfehlung der Experten des SMB lebensbedrohlich sind und der Bevölkerung erheblichen Schaden zufügen.

Der Expertenbericht des SMB zu den Statinen wird in keiner Weise wissenschaftlichen Standards gerecht. Es steht die Frage einer bewussten Manipulation durch die Experten des SMB im Raum. In Anbetracht des potentiellen Schadens ergeben sich auch strafrechtlich relevante Fragen. Wir empfehlen deshalb, dass der ganze Prozess, welcher vom SMB durchgeführt wurde, durch die Staatsanwaltschaft auf strafrechtlich relevante Tatbestände untersucht und sämtliche Akten sicherstellt.

Weitere Ausführungen

In seinem Statinbericht aus dem Jahr 2014 bezieht sich das Swiss Medical Board (SMB) auf die Individualanalyse von 134'537 randomisierten Patientinnen und Patienten in 22 Statinstudien (CTT Studie), und hier insbesondere auf die Untergruppe von 53'152 Patientinnen und Patienten mit nicht hohem Risiko (< 20% in 10 Jahren oder < 10% in 5 Jahren für tödliche und nicht tödliche kardiovaskuläre Ereignisse oder < 5% tödliche kardiovaskuläre Ereignisse in 10 Jahren). Im Original beschreiben die CTT-Autoren: «The estimated absolute reduction in major vascular events in participants with 5-year risk of these events lower than 10% was around 11 per 1000 over 5 years for each 1.0 mmol/L reduction in LDL cholesterol (4.1% statin or more intensive statin regimen vs 5.2% control or less intensive regimen).» Auf Seite 586 dieses international akzeptierten und auch vom SMB verwendeten Standardwerks zur Wirksamkeit von Statinen wird also festgehalten, dass bei diesen 53'125 Patientinnen und Patienten dank Statinen auf 1'000 Behandlungen über 5 Jahre statt

5.2% Ereignisse nur 4.1% Ereignisse auftraten. Das SMB übernimmt diese wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Wirksamkeit der Statine dann auch korrekt: 11 kardiovaskuläre Ereignisse auf 1'000 behandelte Patientinnen und Patienten über 5 Jahre können mit Statinen pro 1 mmol/l LDL Reduktion verhindert werden, dies entspricht Personen mit einem Risiko von unter 5% in 10 Jahren, an einem kardiovaskulären Ereignis zu versterben. Dies entspricht einer absoluten Risikoreduktion (ARR) von 1.1% und einer relativen Risikoreduktion (RRR) von 21%.

Das SMB hat ein eigenes Kosteneffizienz-Modell entwickelt, um zu berechnen, was es kostet, bei diesen 1'000 Patientinnen und Patienten, bei denen dank Statinen 11 kardiovaskuläre Ereignisse über 5 Jahre verhindert werden können, die Lebensqualität zu erhalten, wenn diese eine erwartete Ereignisrate von 5.2% für fatale und nicht fatale Ereignisse in 5 Jahren haben. Dazu schreibt das SMB jedoch: «Das implizite Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis für einen Schwellenwert von 5% für fatale Ereignisse gemäss ESC-Norm beträgt demnach CHF 210'000 pro QALY».

Hier macht das SMB einen grundlegenden Fehler, welcher die Berechnungsergebnisse in das Gegenteil verkehren. Dazu folgende Erklärungen.

Gemäss SMB können bei diesen 11 kardiovaskulären Ereignissen über 5 Jahre 2 Todesfälle und 9 nicht-tödliche Ereignisse verhindert werden. Gemäss CTT Studie sinkt dabei die Ereignisrate von 5.2% auf 4.1% oder umgerechnet auf 1'000 Patientinnen und Patienten von 52 auf 41. Diese Ereignisrate betrifft alle tödlichen und nicht-tödlichen kardiovaskulären Ereignisse wie Herzinfarkt, Hirnschlag und Eingriffen an den Herzkranzgefässen (z.B. Stents oder Bypass-Operationen). Die vom SMB angenommene tödliche Ereignisrate im Verhältnis von 2:9 bedeutet demnach, dass bei den 52 unbehandelten kardiovaskulären Ereignissen 9.45 Ereignisse tödlich waren und dass eben 2 tödliche Ereignisse verhindert werden können, also relativ 7.45 tödliche Ereignisse in 5 Jahren auf 1'000 mit Statinen behandelte Patientinnen und Patienten. Die Ereignisrate für kardiovaskulären Tod konnte also von 0.95% auf 0.75% in 5 Jahren gesenkt werden.

Die Kosteneffizienz-Berechnungen des SMB beziehen sich also auf eine Ereignisrate für tödliche Ereignisse von 0.95% in 5 Jahren, und hier fallen Kosten von CHF 210'000 pro QALY an.

Die Aussage des SMB, dass diese Kosten für einen Schwellenwert von 5% auftreten, ist falsch.

Diese Kosten fallen an bei gesunden Personen mit einem Risiko, an einem kardiovaskulären Ereignis in 10 Jahren von unter 5% zu versterben, wenn die tatsächliche tödliche Ereignisrate ohne Therapie 0.95% in 5 Jahren beträgt. Diese Ereignisrate ist extrem niedrig, entsprechend gibt es keine Empfehlungen in der medizinischen Literatur, ein Sterberisiko von 0.95% in 5 Jahren mit Statinen zu behandeln.

Das SMB behauptet aber nun, dass diese Kosten von CHF 210'000 pro QALY für einen Schwellenwert von 5% Sterberisiko in 10 Jahren gelten würden. Korrekt wären jedoch für diesen Schwellenwert CHF

19'000 pro QALY (Tabelle 1). Das SMB rechnet dann in einer einfachen Dreisatzrechnung, dass beim Schwellenwert von 7.5% immer noch Kosten von CHF 160'000 pro QALY anfallen würden, korrekt ist aber gemäss dem Modell des SMB CHF 3'400 pro QALY.

Das SMB verwechselt also in seiner Kosten-Wirksamkeits-Analyse den Schwellenwert (für nicht hohes kardiovaskuläres Sterberisiko von < 5% in 10 Jahren), ab welchem wissenschaftlich nachgewiesen wurde, dass 11 kardiovaskuläre Ereignisse verhindert werden können, mit der tatsächlichen Ereignisrate von 0.95% Sterbefälle in 5 Jahren bei 1'000 Personen, wo 2 Todesfälle (oder 2 tödliche und 9 nicht tödliche Ereignisse) verhindert werden können. Oder vereinfacht ausgedrückt: dass SMB behauptet, die Kosten pro QALY betragen CHF 210'000 für eine tödliche kardiovaskuläre Ereignisrate von 5%, korrekt ist aber, die Kosten pro QALY betragen CHF 210'000 bei Personen mit einem SCORE Risiko von < 5% in 10 Jahren, wenn die Ereignisrate für SCORE 0.95% in 5 Jahren beträgt.

Man kann den Fehler des SMB auch noch anders verdeutlichen (Tabelle 1): bei einem Risiko von 5.23% für fatale und nicht fatale Ereignisse bewirken Statine pro 1.0 mmol/l LDL Reduktion die Verhinderung von 11 Ereignissen, wenn 1'000 Patientinnen und Patienten über 5 Jahre behandelt werden, dabei treten 0.95% fatale Ereignisse auf. Für die Vermeidung dieser 11 Ereignisse sind CHF 210'440 pro QALY zu bezahlen. Wird diese Behandlung weitere 5 Jahre fortgeführt, sinken die Kosten pro QALY auf 95'746 Franken. Für die Schwelle von 5% fatales Risiko sind CHF 19'089 pro QALY zu bezahlen, da die Behandlungskosten bei 1'000 Patientinnen und Patienten gleichbleiben, hier aber statt 11 insgesamt 58 Ereignisse verhindert werden können.

Das SMB behauptet nun, dass für die Schwelle von 5% CHF 210'000 pro QALY zu bezahlen seien, obwohl sich dieser Preis auf 11 verhinderte Ereignisse nach 5 Behandlungsjahren bezieht.

Wegen dieser angeblich sehr schlechten Kosteneffizienz reduziert nun das SMB die Indikation für Statine auf Personen mit einem Sterberisiko von 7.5%, weil dort angeblich immer noch Kosten von CHF 160'000 pro QALY zu bezahlen seien, was offensichtlich falsch ist, es sind CHF 3'428 pro QALY, für welche 87 fatale und nicht fatale Ereignisse verhindert werden können.

Tabelle 1: Kosteneffizienz der Statine und der Fehler des SMB

Behandlungsdauer	5 Jahre	10 Jahre	10 Jahre	10 Jahre
RRR	0.21	0.21	0.21	0.21
Risiko Placebo	5.23	10.45	27.50	41.25
Sterberisiko Placebo	0.95	1.90	5.00	7.50
Risiko Verum	4.13	8.26	21.73	32.59
Vermieden/1000	11	22	58	87
Kosten / QALY	210440	95746	19089	3428
Behauptung SMB			210000	160000

Die Auswirkungen dieses Fehlers in den Berechnungen auf die Beurteilung der Kosteneffizienz der Statine ist katastrophal, wie Tabelle 1 zeigt. Eine medizinische Prävention mit sehr hoher Kosteneffizienz wird als gar nicht Kosteneffizienz dargestellt.

Wir gehen davon aus, dass dieser Extrapolations-Fehler absichtlich begangen wurde. Es ging dem SMB nie darum, eine korrekte Kosteneffizienz-Analyse zu präsentieren. Das SMB verfolgte hier eine versteckte Agenda, wonach Statine, welche ohnehin im Rahmen der Cholesterinlüge auch von anderer Seite angegriffen werden, sich hervorragend als Beispiel für die ökonomische Ineffizienz der Medizin eignen.

Wir haben in unserer Datenbank, welche 2'202 gesunde Patientinnen und Patienten aus der Grundversorgung umfasst, welchen Wirkung die Empfehlung des SMB, erst ab einem Sterberisiko von SCORE > 7.5% (in 10 Jahren) Statine einzusetzen, auf die schweizerische Bevölkerung hat.

Ferner: bei Personen mit einem Schwellenwert von 5% für fatale Ereignisse gemäss ESC-Norm ist die Kosteneffizienz ab einem Schwellenwert von 1.9% in 10 Jahren für fatale Ereignisse mit CHF 96'000 pro QALY erreicht.

Der für die Patientensicherheit folgenschwere Fehler des SMB ist folgendermassen herzuleiten:

- a) Das implizite Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis für einen Schwellenwert von 5% für fatale Ereignisse gemäss ESC-Norm beträgt demnach **für Personen mit einem Risiko von 1% in 5 Jahren** CHF 210'000 pro QALY.
- b) Werden diese Personen jedoch über 10 Jahre behandelt beträgt das Risiko 2% zu CHF von 96'000 Fr. pro QALY. Eine Verdopplung der Behandlungsdauer vervierfacht die QALY und führt zu einer Statinbehandlung welche die Schwelle der Kosteneffizienz deutlich unterschreitet.

Ferner würden bei Personen mit einem Risiko unter 10% in 5 Jahren für kardiovaskuläre Ereignisse Statine 210'000 Fr/QALY kosten und dies entspräche einem SCORE Risiko von 5% in 10 Jahren. Selbst bei einem SCORE Risiko von 7.5% wären die Statine mit Kosten von 160'000 Fr. / QALY immer noch sehr teuer.

Bedeutung des Statinberichts für die Bevölkerung in der Schweiz im Alter zwischen 40-65 Jahren

Aus unserer praxis-basierten Arteris-Datenbank mit über 8'000 gesunden Personen (8) und einem vollständigen Risikofaktoren-Profil extrahierten wir Personen im Alter von 40-65 Jahren und berechnen nun die Kosten/QALY bei 2'022 Personen, kardiovaskuläre Ereignisse zu verhindern, und zwar unter Verwendung der Vorgaben des SMB in seinem QALY Bericht.

Die jahrelange Expertise der VARIFO zeigt sich auch in einer Reihe von internationalen Publikationen (9–12).

Methode

Aus unserer praxis-basierten Arteris-Datenbank mit über 8'000 gesunden Personen (8) und einem vollständigen Risikofaktoren-Profil extrahierten wir Personen im Alter von 40-65 Jahren und berechnen die Kosten/QALY bei 2'202 Personen (12). Die Datenbank der VARIFO und die dabei verwendeten Methoden wurden bereits an anderen Stellen publiziert (10–13).

Die Methode der QALY-Berechnungen können dem Bericht des SMB aus dem Jahr 2014 entnommen werden (3). Aufgrund unserer Korrespondenz mit Prof. S. Felder können wir die Kosten/QALY nicht nur für 5 Jahre, sondern auch für 10 Jahre berechnen. Dies ist besonders wichtig, weil aus der Verdoppelung des Zeitraums der Therapie eine Vervierfachung der QALY resultiert (14).

Das SMB benutzt in seinem Statinbericht ein Kosten-Wirksamkeitsmodell, wonach bei 1'000 über 5 Jahre behandelten Personen 11 kardiovaskuläre Ereignisse, 2 tödliche und 9 nicht-tödliche, verhindert werden können. Bei Tageskosten von rund 1 Fr. für Statine errechnet das SMB Kosten von 210'000Fr/QALY. Die QALY Berechnungen des SMB basieren auf der Karnofsky-Skala von 1947 (15), wonach der Tod mit 1 QALY berechnet wird und das nicht-tödliche kardiovaskuläre Ereignis mit einem Verlust an QALY (Lebensqualität) von 20%.

Es wird angenommen, dass alle Ereignisse im Schnitt nach der Hälfte der Behandlungszeit auftreten, also nach 2.5 Jahren. Über 5 Jahre können für 1000 Personen also 2 Todesfälle mit Statinen verhindert werden ($=2 \times 2.5 = 5.0$ QALY) und 9 Personen erzielen eine 20% bessere Lebensqualität

($=9 \times 0.2 \times 2.5 = 4.5$ QALY). Dies ergibt für 1000 Personen 9.5 QALY oder pro Person $9.5/1000 = 0.0095$ QALY.

Die Kosten für Statine wurden im ersten Modell (Tabelle 2a) mit 1.00 Fr/d eingesetzt, im zweiten Modell (Tabelle 2b) gemäss Generikapreisen mit 0.37 Fr/d (dies entspricht 40 mg Atorvastatin Pfizer, wenn die 80 mg Tablette mit der Bruchrille halbiert wird). Ferner ist von jedem Patienten sein SCORE-Risiko bekannt. 40 mg Atorvastatin senken das LDL um 48% (16). Beträgt also das LDL vor Behandlung 2 mmol/l, wird dieses mit 40 mg Atorvastatin um 48% auf 1 mmol/l gesenkt oder um 1 mmol/l. Wie das SMB, beziehen wir uns ebenfalls auf die CTT-Studie und berechnen eine relative Risikoreduktion für 1 mmol/l LDL Reduktion von 22%. Wie das SMB, berechnen wir auch die Ereigniskosten mit 8'500 Fr. pro kardiovaskulären Todesfall, mit 25'000 Fr. für ein nicht tödliches Ereignis im ersten Jahr, und weitere 8'000 Fr. sowie die med. Versorgungskosten mit 120 Fr./Jahr (Labor ecc).

Das SMB schreibt in seinem Statinbericht: «Das implizite Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis für einen Schwellenwert von 5% für fatale Ereignisse gemäss ESC-Norm beträgt demnach CHF 210'000 pro QALY. Eine Erhöhung des Schwellenwertes von 5% auf 7.5% resultiert in ein Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis von rund CHF 160'000 pro QALY, wenn man annimmt, dass sich dadurch die Effekte einer Statinbehandlung um 25% erhöhen. Das Kosten-Wirksamkeits-Verhältnis bleibt immer noch sehr hoch.»

Obwohl das SMB keine offizielle Grenze für Kosten/QALY setzt, ist einem Vortrag von Prof. Felder eine Grenze von 100'000 Fr/QALY zu entnehmen (17). Für die Patientinnen und Patienten wurde angeschaut, wie häufig bei dieser Kostengrenze der SCORE-Wert unter 7.5% liegt, also wo das SMB keine Behandlung vorschlägt, obwohl die Behandlung bei der Schwelle von 100'000 Fr./QALY kosteneffizient ist. Das Kostenmodell des SMB wurde zudem einer Sensitivitätsanalyse unterworfen, indem die gleichen Berechnungen einmal zu den Statinpreisen, welche das SMB vorgeschlagen hatte, berechnet wurde (1.00 Fr. pro Tag), sowie zu den heutigen generischen Preisen der Statine mit Atorvastatin 40 mg (80 mg teilbare Tablette zu 0.37 Fr/d), sowie zu Kosten von 1.00 Fr/Tag und einer uniformen LDL-Reduktion von 1.0 mmol/l pro Patient.

Weil das SMB eine Aussage über das zu behandelnde 10-Jahres Risiko gemäss SCORE macht, muss das SMB-Modell auch über 10 Jahre berechnet werden. Über 10 Jahre verlieren dem SMB folgend 1000 Personen nach im Mittel 5 Jahren also 4 Leben ($=4 \times 5.0 = 20.0$ QALY) und 18 Personen 20% Lebensqualität ($=18 \times 0.2 \times 5 = 18.0$ QALY). Dies ergibt für 1000 Personen 38 QALY über 10 Jahre statt 9.5 QALY über 4 Jahre, also 4x mehr für den lediglich doppelten Preis oder pro Person $38/1000 = 0.038$ QALY. Für einen nicht-tödlichen kardiovaskulären Ereignisfall würde das SMB also über 10

Jahre im Schnitt 25'000 im ersten Jahr und je 8'000 Fr, über die verbleibenden 4 Jahre berechnen, also insgesamt 57'000 Fr. an direkten Behandlungskosten.

Ergebnisse:

Die Berechnungen mit den pseudonymisierten Individualdaten sind öffentlich zugänglich ¹.

Die praxisbasierte Population beträgt 2'202 Personen aus der Grundversorgung mit einem durchschnittlichen Alter von 57±9 Jahren (Bereich: 40-64 Jahre), 49% Frauen, 21% Raucherinnen und Raucher, mittlerer Blutdruck 129±16 mm Hg, Cholesterin von 5.9±1.2 mmol/l und LDL 3.7±1.0 mmol/l (Tabelle 1 zeigt noch den Vergleich zur Population aus der Koblenz-Region). Die Population wurde andernorts bereits publiziert (12).

Tabelle 2a zeigt die Resultate für Statin-Tageskosten von 1.00 Fr.

- a) Bei Tageskosten von 1.00 Fr. haben 837 Personen gemäss dem SMB-Modell keine Statin-Indikation, da die Kosten/QALY über 100'000 Fr. betragen. Der NNT beträgt bei diesen 837 Personen entsprechend 482, das SCORE-Risiko 0.55%, entsprechend einem kardiovaskulären Erkrankungsrisiko (CVD) von 3.0%. Die Kosten pro QALY liegen bei 837 Personen über der Schwelle von 100'000 Fr./QALY und betragen im Schnitt 1'324'128 Fr./QALY (Tabelle 2a).
- b) Bei 109 von 2'202 Personen besteht ein SCORE-Risiko von 7.5% oder mehr, entsprechend der Behandlungsschwelle des SMB, wonach bei einem SCORE-Risiko > 7.5% die Statine «indiziert» sind. Entsprechend ist das mittlere SCORE-Risiko mit 10.29% sehr hoch, der NNT mit 5 tief und die Kosten pro QALY mit -13'922 Fr. sehr tief.
- c) Bei 1'256 Personen beträgt das SCORE-Risiko < 7.5% und die Kosten pro QALY weniger als 100'000 Fr. Das SCORE-Risiko beträgt im Mittel 3.01%, der NNT für die LDL-Senkung 20 und die Kosten liegen bei 29'490 Fr./QALY. Der Bereich für diese Kosteneffizienz schwankt zwischen einem SCORE-Risiko von 0.60% und 7.49%.
- d) Die Tabelle 2b zeigt die gleichen Berechnungen für Tageskosten der Statine von 0.37 Fr. Entsprechend ist die Anzahl Personen, welche durch Statine zu kostengünstigen Preisen vor kardiovaskulären Erkrankungen gerettet werden könnten, nochmals deutlich höher.
- e) Die Tabelle 2c im Anhang zeigt die unrealistischen Annahmen des SMB bezüglich der durchschnittlichen LDL Senkung pro Patienten von 1.0 mmol/l zu Tageskosten von 1.00 Fr/d. Selbst in diesem Fall würde das SMB empfehlen, nur 12% der kosteneffizient zu behandelnden Patientinnen und Patienten ein Statin abzugeben.

Die Hochrechnungen (basierend auf Tabelle 2a) auf die Schweizerische Bevölkerung von 3.5 Mio. Personen im Alter zwischen 40-64 Jahren zeigt im Segment der 1'256 Personen mit fehlender

¹ www.docfind.ch/StatinsSMB15032019.xlsx

Statin-Indikation gemäss SMB, jedoch Kosten/QALY < 100'000 Fr. über 10 Jahre, dass 164'723 kardiovaskuläre Ereignisse verhindert werden könnten, wovon 29'950 tödlich. Die gleichen Berechnungen für Statin-Tageskosten von 0.37 Fr. sind in Tabelle 2b aufgeführt. Selbst mit Tabelle 2c als Grundlage werden zusätzlich rund 7'800 zusätzliche vermeidbare kardiovaskuläre Ereignisse auftreten, welche jedoch zu Kosten von < 100'000/QALY behandelt werden würden. Die Abbildungen zeigen die Individualdaten der Personen mit einer Kosteneffizienzschwelle von < 100'000 Fr/QALY für Tageskosten von 1.00 Fr. und 0.37 Fr. In den Abbildungen entsprechen die blauen Punkte jenen Personen, die das SMB behandeln würde und die roten Punkte jenen Personen, welche das SMB wegen der SCORE Grenze von 7.5% nicht behandeln würde, obwohl gemäss Berechnungen des SMB diese kosteneffizient behandelt werden könnten.

Diskussion

Wir haben in dieser Arbeit das Kosten-Wirksamkeit Modell des SMB auf 2'202 Personen aus dem Primary Care angewendet.

Aufgrund dieser Individualdaten ergibt das SMB-Modell zu den Statinen in der Mehrzahl der Personen selbst bei Statin-Tageskosten von 1.00 Fr. eine hohe Kosteneffizienz für die Schwelle von 100'000 Fr./QALY.

Über 10 Jahre werden gemäss Tabelle 2a als Grundlage bei einer konsequenten Statineinnahme, immer dem SMB-Modell folgend, 29'950 tödliche und insgesamt 164'723 kardiovaskuläre Ereignisse vermieden (Hochrechnung auf die Schweizerische Bevölkerung im Alter zwischen 40-65 Jahren), welche das SMB trotz erreichter Kosteneffizienz von < 100'000 Fr./QALY nicht behandeln würde. Die mit dieser höchst kosteneffizienten Therapie vermeidbaren Behandlungs-Kosten betragen mehrere Milliarden Franken (unseren Schätzungen zu Folge kostet die Behandlung eines kardiovaskulären Ereignisses über 10 Jahre ca 100'000 Fr.), die sozialen (indirekten) Kosten sind dabei separat zu berechnen.

Warum gelangt unsere Studie zu diesem gegenteiligen Resultat? Das SMB hat kommuniziert, dass Kosten von 210'000 Fr./QALY für ein SCORE-Risiko von 5.0% in 10 Jahren gelten und immer noch 160'000 Fr./QALY für ein SCORE-Risiko von 7.5% betragen.

Die Auflösung dieses Widerspruchs liefert das SMB-Modell selbst. Das SMB rechnet mit einem SCORE-Risiko von 0.91% über 5 Jahre, womit sich die erwähnten 210'000/QALY ergeben, wenn das Statin bei einem bestimmten Patienten das LDL um 1.0 mmol/l senkt und diese Senkung eine relative Risikoreduktion von 22% bewirkt.

Obwohl das SMB diesen von uns erläuterten Sachverhalt (6) in einem Artikel in der Schweizerischen Aerztezeitung bestreitet (18), findet er sich bei Prof. Meier dann doch wieder (5).

Wenn man nachrechnet, ist bei einem SCORE-Risiko von 3.0% eine Kosteneffizienz im SMB-Modell von 47'065 Fr./QALY vorliegend. Die vom SMB festgelegte Schwelle von 7.5% für seine Kosteneffizienz-Berechnungen ist falsifiziert, wie die VARIFO bereits an anderer Stelle ausführlich erarbeitet und publiziert hat (19).

Dieses gesundheitsökonomische Beispiel zeigt auch, wie wichtig es ist, dass die Ärzteschaft die Berechnungen der Gesundheitsökonomie nachkontrolliert, um nicht fälschlicherweise eine effiziente Prävention als ineffizient einzuschätzen und daraus ableitend gefährliche Therapieentscheide zu fällen. Es liegt im hohen Masse in der Verantwortung der Ärztinnen und Ärzte, bei Übernahme von Behandlungsrichtlinien des SMB diese vorab genau zu überprüfen und selber anhand von realen Patientinnen und Patienten nachzurechnen. Denn der Fehler des SMB, wie in den Tabelle 2 a-c aufgezeigt, wirkt sich noch dramatischer aus, wenn mit den heutigen Generika-Preise der Statine

gerechnet wird (Tabelle 2b). Es wäre also durchaus möglich, mit Atorvastatin 40 mg zu 0.37 Fr pro Tag eine Behandlung zu beginnen, Nebenwirkungen wären dann mit rund 1% extrem selten (20) und ohnehin in den allermeisten Fällen reversibel. Gerade in Zeiten, wo die Gesundheitskosten zu Rationierungen führen können, ist eine effiziente Prävention unabdingbar zur Eindämmung der Krankheitskosten (21). Ärztinnen und Ärzte, welche den Empfehlungen des SMB, erst ab einem SCORE Risiko von 7.5% zu behandeln, riskieren rund 3'000 vermeidbare kardiovaskuläre Todesfälle pro Jahr. Es sei auch darauf hingewiesen, dass die Medix-Gruppe eine ähnlich hohe Schwelle in ihren Richtlinien kommuniziert (Statine ab einem AGLA-Risiko von 20% oder mehr, siehe www.medix.ch). Das Signal des SMB, wonach Statine pro QALY 210'000 Fr. kosten würden, ist für das Management der Atherosklerose sehr ungünstig. Diese falsche Angabe zusammen mit einer unkritischen Presse führt zu erheblichen Compliance-Problemen. In der deutschen Schweiz führten Berichte über umstrittene Cholesterinsenker zu Verunsicherung in der Bevölkerung, insbesondere ein früherer Bericht des Schweizer Fernsehens (22) und ein Artikel in der Sonntagspresse (Cholesterinsenker sind nichts für Gesunde(23)). Doch auch in der Fachfortbildung der Universität Basel (MedArt 2011 (24)) äusserte sich Prof. Beat Müller zu den Statinen negativ: „Wir machen asymptotische Menschen Tabletten-abhängig bzw. «krank» ...das machen sonst nur „Drogen-Dealer“ und: Leute, wollt IHR ewig leben?“. Hier werden also Aerztinnen und Aerzte, welche sich an die Richtlinien internationaler Fachgesellschaften halten, zu Drogendealern gemacht und die Frage, ob man ewig leben wolle, impliziert ja die Wirksamkeit der Statine, jedoch scheint hier der Autor die Kosten der Statine gemeint zu haben, Kosten welche eher anderswo klüger eingesetzt werden sollten, wie dies zunehmend von der «smarter medicine» Bewegung propagiert wird . Diese utilitaristische Haltung kulminiert schliesslich im Statin Bericht des Swiss Medical Boards, wonach für die Erhaltung der Lebensqualität über ein Jahr mit Statinkosten von 200'000 Franken zu rechnen sei. Diese Aussage basiert allerdings auf einem Rechenfehler, den die Stiftung VARIFO aufgedeckt und mehrfach publiziert hat (6,25–29). Im SMB Bericht wurden zudem Nebenwirkungen überzeichnet und Wirkungen minimisiert, was dazu führte, dass die Rechtsprofessorin Brigitte Tag auch strafrechtliche Probleme bei der Verordnung von Statinen bei Gesunden ortete (3,30). Der Verein Ethik und Medizin Schweiz (VEMS) hat dazu eine Gegendarstellung publiziert, welche die problematischen Ansichten zu Statinfragen der Rechtsexpertin offenlegt (31). Zudem wurden die falschen Berechnungen des SMB zu den Statinen durch die VARIFO korrigiert(19).

Betreffend Nebenwirkungen der Statine wird die Öffentlichkeit falsch informiert. Die Metaanalyse der USPSTF zeigte, dass Statine betreffend Muskelbeschwerden, Diabetes, Nierenversagen, Leberschäden, Krebs und Verblödung unproblematisch sind, indem solche Probleme im Vergleich zu

Placebo gleich häufig auftraten (32), was durch die Cochrane Metaanalyse(33) und die CTT Metaanalyse(34) bestätigt wurde.

Dass sich die konzertierte Kritik an den Statinen trotz wissenschaftlich eindeutiger Situation hartnäckig hält, ist medizinisch nicht nachvollziehbar. Die Cholesterin-Gegner argumentieren dabei folgendermassen: zunächst wird die Bedeutung des Cholesterins für den Organismus überzeichnet, dann wird bezweifelt, dass die Atherosklerose durch Cholesterin ausgelöst wird, es werden fortgeschrittene Stadien der Arteriosklerose, welche durch Statine kaum beeinflusst werden können, mit der Atherosklerose verwechselt, welche je frühzeitiger je effizienter behandelt und sogar rückgängig gemacht werden kann (35–37), dann werden Beobachtungsstudien erwähnt, welche längst widerlegt worden sind oder es werden die kontrollierten randomisierten Studien als Fälschung dargestellt oder selektiv jene zitiert, wo die Cholesterin-Senkung tatsächlich keinen Effekt hatte, z.B. bei fortgeschrittener Nierenschwäche, wo die Atherosklerose, welche durch Statine behandelbar ist, in die Arteriosklerose umgewandelt wurde (im Wesentlichen durch die Verkalkung und Versteifung der Arterien durch Hydroxy-Apatit). Die systematische und aggressive Verwirrungs-Stiftung durch die Cholesterin-Gegner hat dazu geführt, dass rund ein Drittel der Kardiologen und rund die Hälfte der Hausärzte zumindest teilweise den Cholesterin-Gegner Glauben schenken.

Trotz der wissenschaftlich eindeutigen Evidenz, dass Statine gemäss geltenden Richtlinien auch bei „Gesunden“ eingesetzt werden sollen, portraitiert SRF PULS am 08.05.2017 einen 65-jährigen Mann, welcher seit 45 Jahren Raucher ist und ein LDL von 3.5 mmol/l aufweist. Dieser Mann hat ein AGLA Risiko von 14.3% und ein Sterberisiko gemäss SCORE von 7.8%. In dieser klinisch eindeutigen Situation ist eine Statin-Prävention mit einem Zielwert für LDL von 1.8 mmol/l sinnvoll, da davon auszugehen ist, dass der Mann nicht gesund ist, sondern eine fortgeschrittene Atherosklerose aufweist. In der Sendung wurde der Einsatz der Statine von 2 Experten empfohlen (Prof. Lüscher, Prof. Voneckardstein), ein dritter Experte (Prof. Rodondi) meinte, der Mann solle aufhören zu rauchen, dann wäre sein Risiko niedrig. Ferner wird ein vierter Experte zitiert (Prof. Pascal Meier), welcher als Cochrane-Mitarbeiter der Evidenz der eigenen Cochrane Collaboration diametral entgegengesetzte Meinung vertrat (38). SRF-PULS vermengt im weiteren Risiko für koronare Herzkrankheit (CHD) mit kardiovaskulärem Risiko (CVD), wonach CHD noch mässig erhöht sein kann, während das CVD-Risiko, welches auch den Hirnschlag und die Bypass- oder PTCA-Koronarintervention umfasst, bereits hoch sein kann. Das AGLA Risiko muss mit 2.19 multipliziert werden, um das CVD Risiko abschätzen zu können(39). Beim obigen Patienten also statt 14.3% Risiko in 10 Jahren nur für Herzinfarkt neu 31.3% für kardiovaskuläre Erkrankungen und einem NNT von 10 in 10 Jahren bei erreichtem Zielwert des LDL (1.0 mmol/l).

Die Auswirkung solcher Berichterstattungen sind regelmässig mit erhöhten kardiovaskulären Ereignisraten verbunden. Im Jahr 2016 wurde der Effekt der überkritischen Berichterstattung über Statine in den Medien beobachtet und festgestellt, dass insbesondere Personen, welche in der Primär- und Sekundärprävention Statine einnehmen, in 12% der Fälle diese abgesetzt hatten; die Autoren erwarten dadurch über einen Zeitraum von 10 Jahren 2'000 vermeidbare kardiovaskuläre Ereignisse (40). Eine zweite Studie aus Dänemark stellte darüber hinaus eine Assoziation zwischen negativen Statin-Berichten und erhöhter Inzidenz von Tod und Herzinfarkt fest (41). Damit stellt sich implizit die Frage der Verantwortung der Medien und des SMB in der Berichterstattung über medizinische Evidenz, welche verdreht dargestellt wird. Der VEMS war jedenfalls bis heute nicht in der Lage, das SMB dazu zu bewegen, den Statinbericht zurückzuziehen. Seitens der Journalisten erschien kürzlich ein verantwortungsvoller Kommentar (42) zu einem einseitigen Statinbericht im staatlichen Sender Arte: der grosse Cholesterin Bluff (43). Wieviel tausende Leben jedes Jahr in der Schweiz mit Statinen gerettet werden könnten, würden die Hausärzte Statine konsequenter einsetzen, ist nicht bekannt. Wir schätzen, es sind mehrere tausend kardiovaskulären Ereignisse pro Jahr, die mit Statinen vermieden werden könnten. Es ist die Aufgabe der Mediziner, die Wirkung einer Medizin gegenüber fehlgeleiteten «HTA Appraisals» des SMB zu verteidigen. Ohne Expertise ist dies nicht zu leisten. Die Informationen der VARIFO sollen hier auch als «educational contribution» verfügbar gemacht werden. Jeder Arzt, jede Ärztin, welche die Einschätzungen des SMB zu den Statinen auch heute noch teilt, ist aufgefordert, sich eingehend mit der Materie auseinander zu setzen. Falls dies nicht geleistet werden will, soll man sich an die Empfehlungen der Fachgesellschaften halten und den SMB Bericht ignorieren.

Schlussfolgerungen

Unsere Überprüfung des SMB Modells zur Kosteneffizienz der Statine anhand von realen Patientinnen und Patienten in der medizinischen Grundversorgung zeigt: die immer wieder zitierten hohen Kosten der Statine (210'000 Fr/ QALY) sind falsch. Sie betragen bei Patientinnen und Patienten mit einem SCORE-Risiko < 7.5% im Mittel 29'490 Fr/QALY zu Tageskosten der Statine von 1.00 Fr, und im Mittel 15'339 Fr/QALY zu Tageskosten der Statine von 0.37 Fr. Ein SCORE-Wert von 0.4%, nicht 7.5%, kann mit dem SMB-Modell gerechnet im Einzelfall die Kosteneffizienz-Schwelle von 100'000 Fr/QALY unterschreiten.

Die Empfehlungen des SMB widersprechen seit ihrer Entstehung 2014 internationalen Standards und einer bereits zuvor publizierten Stellungnahme der Cochrane-Collaborators. Darüber hinaus gibt es im SMB Bericht zu den Statinen zwar eine QALY-Berechnung über 5 Jahre, aber keine mathematische Herleitung der Empfehlung für die Behandlung ab einem Risiko von 7.5% in 10 Jahren. Dies haben wir in dieser Arbeit nun nachgeholt.

Die Berücksichtigung der Statin-Empfehlungen des SMB sind für tausende von Personen in der Schweiz lebensgefährlich. Die Empfehlung des SMB in seinem Statinbericht ist damit das Gegenteil von kosteneffizient: sie verursacht im Gegenteil massive Kosten.

Die aus diesen Empfehlungen resultierende Rationierung der Statine ist volkswirtschaftlich betrachtet verheerend, die durch atherosklerotische Erkrankungen verursachte Epidemie wird dadurch absehbar massiv zunehmen und die Gesundheitskosten, ganz abgesehen von den sozialen Kosten, massiv belasten. Denn die Empfehlung des SMB zu den Statinen ist medizinisch schlicht falsch.

Die kantonalen Gesundheitsbehörden sind aufgefordert, die Entfernung des Statinberichts des SMB aus gesundheitspolizeilichen Gründen erwirken und die Bevölkerung über die Wirksamkeit der Statine in der Prävention von kardiovaskulären Ereignissen, auch über die Medien, korrekt informieren. Die Fachgesellschaften Innere Medizin, die Lipid- und Atherosklerose Arbeitsgruppe AGLA, die Gesellschaften für Kardiologie und Angiologie sind aufgefordert, zu diesem Bericht eine Stellungnahme zu erstellen und geeignete Schritte zu unternehmen, die Bevölkerung vor fehlgeleitete Einschätzung zur kardiovaskulären Primärprävention in der Schweiz zu warnen.

Olten 25.03.2019

Für das Gutachten

Dr. med. Michel Romanens

Dr. Walter Warmuth

Tabellen:

Tabelle 1: Klinische und Risiko-Daten aus der Region Olten und Koblenz

Region	CH-Olten		DE-Koblenz	
Anzahl Personen (N)	2202		2942	
Frauenanteil, N, %	1082	49%	989	34%
Mittleres Alter (N ± SD)	57	± 9	46	± 10
KHK Familienanamnese (N, %)	386	18%	660	22%
Zigarettenkonsum (N, %)	458	21%	770	26%
Blutdruck systolisch, mm Hg MW± SD	129	± 16	123	± 16
TPA mm ² MW ± SD	52	± 50	36	± 50
Personen mit TPA≥80 mm ² (N, %)	484	22%	452	15%
Cholesterin, mmol/l, MW ± SD	5.9	± 1.2	5.9	± 1.2
HDL, mmol/l, MW ± SD	1.5	± 0.5	1.4	± 0.4
LDL, mmol/l, MW ± SD	3.7	± 1	3.8	± 0.9
Triglyceride, mmol/l, MW ± SD	1.5	± 0.9	1.7	± 1.2
FRAMINGHAM-CHD	9	± 7.1	6.5	± 6
% Personen mit Risiko <10%	67%		79%	
FRAMINGHAM-CVD	13.2	± 9.8	9.3	± 8.4
% Personen mit Risiko <10%	47%		66%	
SCORE-CVD	2.4	± 2.6	1.1	± 1.4
% Personen mit Risiko <5%	87%		99%	
SCORE-HDL	1.8	± 2	0.8	± 1.2
% Personen mit Risiko <5%	93%		99%	
Pooled cohort equation (PCE)	8	± 7.4	7.8	± 13.8
% Personen mit Risiko <10%	70%		80%	
PROCAM	6.2	± 7.3	4.3	± 6.2
% Personen mit Risiko <10%	81%		87%	
AGLA	4.3	± 5.1		
% Personen mit Risiko <10%	89%			

Anmerkungen:

KHK=Koronare Herzkrankheit, MW=Mittelwert, CHD=coronary heart disease, CVD=cardiovascular disease, SD=Standard Abweichung

Tabelle 2a: Berechnungen zu Statin-Tageskosten von 1.00 Sfr.

Tageskosten Statin 1.00 Fr	Keine Statin Indikation vorhanden	SMB Cost/QALY Indikation vorhanden	SMB Statin Indikation vorhanden
Anzahl Personen	837	1256	109
SCORE Risiko in %	0.55	3.01	10.29
CVD Risiko in %	3.0	16.5	56.6
Cost / QALY in CHF	1'324'128	29'490	-13'922
NNT	482	20	5
Absolute Risiko Reduktion	0.97	6.75	23.78
Verteilung in %	38%	57%	5%
Hochrechnung Bevölkerung	1'330'381	1'996'367	173'252
Erwartete Ereignisse	39'920	330'371	98'015
Vermeidbare nicht tödliche Ereignisse in 10 Jahren	12'919	134'773	41'206
Vermeidbare tödliche Ereignisse in 10 Jahren	2'871	29'950	9'157
Summe der vermeidbaren Ereignisse in 10 Jahren	15'790	164'723	50'363

Tabelle 2b: Berechnungen zu Statin-Tageskosten von 0.37 Sfr.

Tageskosten Statin 0.37 Fr	Keine Statin Indikation vorhanden	SMB Cost/QALY Indikation vorhanden	SMB Statin Indikation vorhanden
Anzahl Personen	510	1583	109
SCORE Risiko in %	0.33	2.57	10.29
CVD Risiko in %	1.8	14.1	56.6
Cost / QALY in CHF	1'079'102	15'339	-20'547
NNT	4123	29	14
Absolute Risiko Reduktion	0.10	5.69	8.65
Verteilung in %	23%	72%	5%
Hochrechnung Bevölkerung	810'627	2'516'122	173'252
Erwartete Ereignisse	2'640	355'772	98'015
Vermeidbare nicht tödliche Ereignisse in 10 Jahren	805	143'264	7'492
Vermeidbare tödliche Ereignisse in 10 Jahren	179	31'837	1'665
Summe der vermeidbaren Ereignisse in 10 Jahren	984	175'101	9'157

Abbildungen

Figure 1a: SMB Indikation (blau) und Personen mit Kosten pro QALY unter 100'000 Sfr. Logarithmisch transformierter SCORE Wert (mögliche Kosteneffizienz bei SCORE von 0.6%)

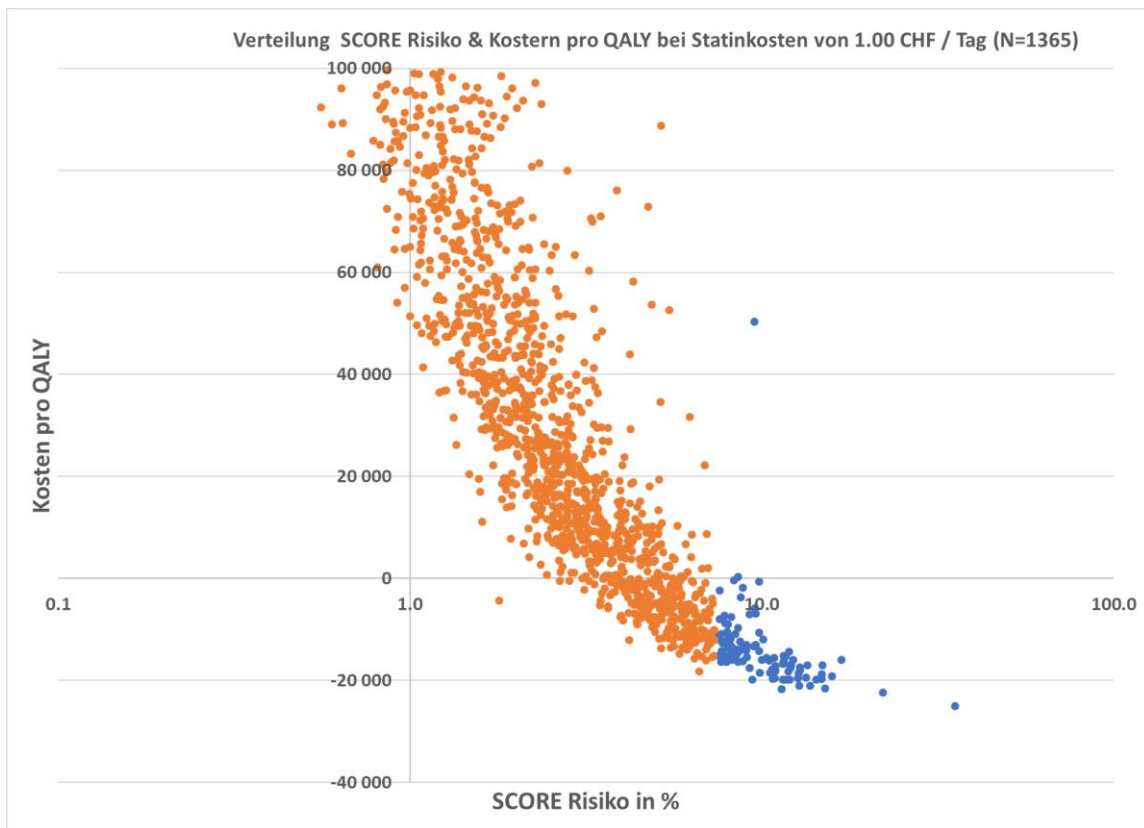
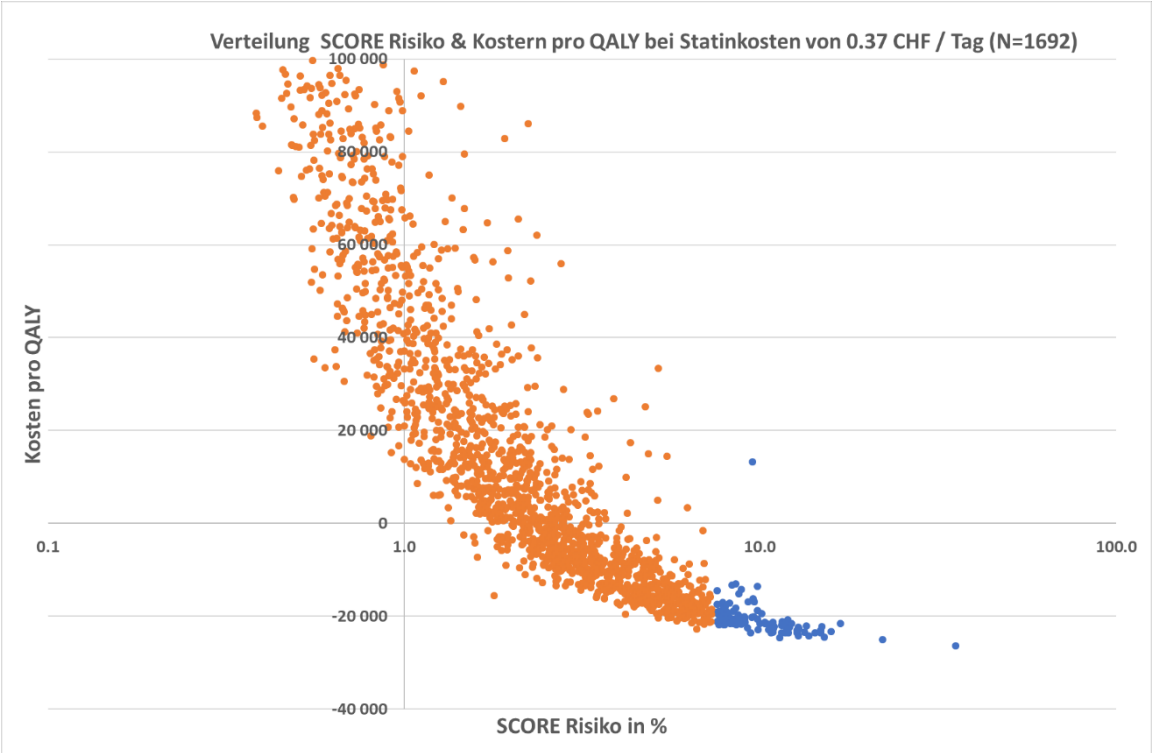


Figure 1b: SMB Indikation (blau) und Personen mit Kosten pro QALY unter 100'000 Sfr . Logarithmisch transformierter SCORE Wert (mögliche Kosteneffizienz bei SCORE von 0.4%)



Anhang:

Die Berechnungen Schritt für Schritt

Für das Verständnis des fatalen Fehlers des Swiss Medical Boards in seinem Statinbericht sollen hier die Herleitungsschritte nochmals erläutert werden. Für weitere Details siehe Excel Tabelle 1

(www.docfind.ch/QALYBerechnungen.xlsx) .

1. Warum vervierfachen sich die QALY mit Verdopplung der Behandlungsdauer?
 - a. Das SMB sagt: in 5 Jahren können eine bestimmte Anzahl Ereignisse mit Statinen verhindert werden. Das ist richtig. Der Einfachheit halber sagen wir, dass ein einziger Todesfall über 5 Jahre mit Statinen verhindert werden kann, wenn man 100 Personen über 5 Jahre behandelt.
 - b. Da die Ereignisse am Anfang oder am Schluss der 5 Jahre auftreten könnten, würde dies erheblichen Einfluss auf die Zahl der möglichen QALY haben. Da ein Todesfall-Verhinderung mit $QALY=1$ gleichgesetzt wird, wäre ein Todesfall nach einem Jahr mit 4 verlorenen Lebensjahren verbunden, man könnte also 4 QALY gewinnen, wenn man den Todesfall verhindern könnte.
 - c. Tritt hingegen der Todesfall erst im 4. Jahr der Behandlung auf, würde man also nur ein Lebensjahr verlieren, also 1 QALY.
 - d. Da die kardiovaskulären Todesfälle in Populationen über die Zeit linear zunehmen, kann man der Einfachheit halber korrekterweise bestimmen, dass im Mittel die Ereignisse nach der Hälfte der Behandlungsdauer auftreten, also bei einer Behandlung über 5 Jahre, nach 2.5 Jahren. Somit rechnet das SMB in seinem Modell mit 2.5 QALY pro Todesfall über 5 Jahre Behandlung mit Statinen. Demnach gewinnt man durch die Verhinderung eines Todesfalls $1 \times 2.5 = 2.5$ QALY.
 - e. Doch was passiert, wenn man die 100 Personen über 10 Jahre behandelt? Da das Risiko linear ansteigt, verdoppeln sich die vermeidbaren Ereignisse, also 1 vermeidbares Ereignis nach 5 Jahren, 2 vermeidbare Ereignisse nach 10 Jahren ecc.
 - f. Gemäss dem Modell treten die Ereignisse im Mittel nach der Hälfte der Behandlungszeit auf, also bei einer Behandlung über 5 Jahre nach 2.5 Jahren und bei einer Behandlung über 10 Jahre nach 5 Jahren.
 - g. Da also 2 Ereignisse über 5 Jahre vermeidbar sind, ergeben sich $2 \times 5 = 10$ QALY. Die Wirksamkeit der Statine auf die QALY hat sich also von 2.5 auf 10 vervierfacht.
2. Was bedeutet das auf die Kosten pro QALY?

- a. Das SMB berechnet im Modell eine bestimmte Anzahl Franken für die Behandlungskosten.
 - b. Nehmen wir als Beispiel wieder 100 behandelte Personen über 5 Jahre und sagen wir, die präventiven Behandlungskosten abzüglich der Behandlungskosten im Ereignisfall wären Nettokosten von 500'000 Franken oder 5'000 Fr. pro Person.
 - c. Da im Beispiel ein Todesfall verhindert werden kann mit einem Gewinn an QALY von 2.5, ergeben sich $500'000/2.5 \text{ Fr} = 200'000 \text{ Fr pro QALY}$.
 - d. Wenn jetzt aber die Behandlungsdauer auf 10 Jahre verdoppelt wird, verdoppeln sich die Nettokosten von 500'000 auf 1'000'000 Fr., wir erhalten für diesen Preis jedoch 10 QALY, somit sinken die Kosten pro QALY auf 100'000.
3. Was ist eine kosteneffiziente Kostenschwelle pro QALY
 - a. Wie im Gutachten diskutiert, kann ein Preis von 100'000/QALY akzeptiert werden, auch ein Preis von 150'000 Fr/ QALY wäre denkbar.
 4. Sind Statine nun kosteneffizient oder nicht?
 - a. Anhand unseres Beispiels zeigt sich, dass die gleiche Behandlung bei gleicher Wirksamkeit über 5 Jahre Behandlung nicht, über 10 Jahre Behandlung aber kosteneffizient ist, wenn man die Kostenschwelle von 100'000/QALY akzeptiert (siehe 2d).
 5. Wie kommt das SMB zur Empfehlung, erst ab einem Sterberisiko von 7.5% in 10 Jahren ein Statin einzusetzen?
 - a. Ursprünglich lautete die Empfehlung, erst ab einem Risiko von 10% in 10 Jahren zu behandeln (die ESC SCORE Norm).
 - b. Nehmen wir also wieder die 100 Personen. Diese werden zu 1 Mio Franken über 10 Jahre mit einem Statin behandelt. Nach 10 Jahren sollen also 10 von 100, nämlich 10% sterben. Das ist das Risiko.
 - c. Die Statine senken nun das Risiko zu sterben um rund 20% (relative Risikoreduktion). Auf diese Zahl beruft sich das SMB gemäss der CTT Studie.
 - d. Wenn also 10% sterben würden, mit Statinen aber 20% weniger, dann sterben 8 und 2 werden vor dem Tod gerettet. Wie wir gesehen haben, entspricht dies Kosten von 100'000/QALY.
 - e. Das SMB hat dann aber einen Fehler geortet und im korrigierten Bericht vom 2014 die Kosteneffizient-Schwelle auf 7.5% gesenkt. Damit können 1.5 Todesfälle verhindert werden in 10 Jahren, macht $1.5 \times 5 = 7.5 \text{ QALY}$. Wir haben also Kosten von 1. Mio Franken zu 7.5 QALY, somit Kosten pro QALY von 133'333/QALY.

6. Wie berechnet das SMB die Abnahme des Risikos für nicht-tödliche Ereignisse?
- Auf jedes tödliche vermeidbare Ereignis berechnet das SMB in seinem Modell, dass 4.5 nicht tödliche Ereignisse verhindert werden könnten.
 - Für jedes verhinderte nicht tödliche Ereignis gibt es 0.2 QALY pro Jahr, so steht es im Bericht des SMB.
 - Also schauen wir nun den Effekt an. Für vermiedene Todesfälle in 5 Jahren gibt es wie oben erwähnt 2.5 QALY, dann kommen noch 4.5 vermiedene Ereignisse zu 0.2 QALY über 2.5 Jahre dazu also $4.5 \times 0.2 \times 2.5 = 2.25$ QALY.
 - Wir haben nun also 2.5 und 2.25 QALY = 4.75 QALY zu Kosten von 500'000 Fr. über 5 Jahre oder Kosten von 105'263 Fr/QALY.
 - Nun schauen wir die Situation über 10 Jahre an. Es könne also 9 nicht tödliche Ereignisse über 10 Jahre und 2 tödliche Ereignisse über 10 Jahre verhindert werden. Wir haben also $9 \times 0.2 \times 5 = 9$ QALY und die 10 QALY für tödliche Ereignisse, wie oben hergeleitet, ergibt insgesamt 19 QALY zu 1'000'000 Behandlungskosten oder 52'632 Fr/QALY.
7. Wie sieht nun das Modell des SMB konkret aus?
- Wir haben hier die Vorgaben des SMB angewendet, um in einem vereinfachten Modell die Effekte von zwei Variablen zu beobachten:
 - Die Behandlungsdauer wird verdoppelt, von 5 auf 10 Jahre.
 - Auf jedes tödliche Ereignis ereignen sich 4.5 nicht tödliche Ereignisse
 - Im originalen SMB Modell können in 5 Jahren 2 tödliche Ereignisse und 9 nicht tödliche Ereignisse bei 1'000 behandelten Personen verhindert werden. Da mit Statinen wie gesagt eine relative Risikoreduktion von 20% erreicht wird, treten also bei 1'000 behandelten Personen über 5 Jahre 10 Todesfälle auf, wovon 2 verhindert werden können. Insgesamt treten demnach bei 1'000 Personen über 5 Jahre 9 nicht-tödliche vermeidbare Ereignisse auf, insgesamt also $5 \times 9 = 45$ Ereignisse, wovon eben 9 verhindert werden können.
 - Damit kommen wir zum Risiko bei diesen 1'000 Personen über 5 Jahre: es beträgt für das tödliche Ereignis somit 10 erwartete Ereignisse auf 1'000 Personen oder 1% Sterberisiko. Für tödliche und nicht-tödliche Ereignisse wie in 7b hergeleitet $45/1'000$ oder ein kardiovaskuläres Risiko von 4.5%.
8. Welche Kosten/QALY berechnet nun das SMB für die Risiken im Punkt 7c?
- Das SMB berechnet für ein Sterberisiko von 1% bzw. ein Erkrankungs- und Sterberisiko von 4.5% in 5 Jahren Kosten von 200'000 Fr/QALY. Wir haben das

nachgeprüft mit den bis auf die letzte Kommastelle korrekten Zahlen aus dem Modell des SMB. Es ergeben sich Kosten von 210'440 Fr/QALY (Tabelle 2 www.docfind.ch/QALYBerechnungen.xlsx).

9. Wie kommt das SMB nun auf die Empfehlung, Statine erst ab einem Sterberisiko von 7.5% in 10 Jahren einzusetzen?
- a. Um diese Frage zu beantworten, folgen wir weiter Schritt für Schritt dem Modell des SMB. Wir stellen hier fest, dass das SMB im Modell über 5 Jahre rechnet, Kosten von 210'440/QALY für ein Sterberisiko von 1% in 5 Jahren ausweist und habe festgestellt, die Kosteneffizienzschwelle sei somit erst ab einem Sterberisiko von 7.5% in 10 Jahren erreicht.
 - b. Für diese Feststellung findet sich aber im Statinbericht des SMB gar keine mathematische Herleitung. Wir rechnen jetzt also selber
 1. Bei einem Sterberisiko von 1% in 5 Jahren ergibt sich somit ein Sterberisiko von 2% in 10 Jahren bei den erwähnten 1'000 Personen, das sind also 20 Personen, die in 10 Jahren an einem kardiovaskulären Ereignis sterben würden.
 2. Mit den ganz korrekten Zahlen betreffend relativer Risikoreduktion mit Statinen, nämlich 21.06% statt 20.00%, beträgt das Sterberisiko nicht exakt 1%, sondern 0.95%, d.h. in 5 Jahren erwarten wir 9.5 Todesfälle auf 1'000 Personen in 5 Jahren oder in 10 Jahren dann eben $2 \times 9.5 = 19$ Todesfälle und $19 \times 4.5 = 85.5$ tödliche und nicht tödliche kardiovaskuläre Ereignisse. Das Sterberisiko beträgt also 1.9%.
 3. Gemäss den Berechnungen des SMB ergeben sich für dieses Sterberisiko in 10 Jahren von 1.9% Kosten von 95'746 Fr./QALY. (Siehe Tabelle 2 in der Excel Tabelle).
 - c. Die Schwelle der Kosteneffizienz (<100'000 Fr/QALY) wird also ab einem Sterberisiko von 1.9% erreicht, wenn man mit dem SMB Modell rechnet.
 - d. Das SMB behauptet aber auf Seite 32 des Statinberichts, für die Schwelle von 7.5% Sterberisiko würden immer noch 160'000 Fr/QALY anfallen. Für diese Schwelle berechnen wir jedoch Kosten von 3'428/QALY (Tabelle 2, rechte Spalte).
 - e. Die Zahlenangabe zum Sterberisiko ist somit falsch, es müsste heissen, ab einem Sterberisiko von 1.9% ist die Kostenschwelle für 100'000 QALY erreicht, für die Kostenschwelle von 150'000/QALY wäre sogar noch ein Sterberisiko von nur 1.34% oder höher kosteneffizient zu behandeln.

10. Was sind die Auswirkungen des Fehlers des SMB?

- a. Dem SMB wird von Dr. med. Alan Niederer in der NZZ vom 14.03.2019² beschrieben als „das Swiss Medical Board (SMB), ein breit abgestütztes und fächerübergreifendes Expertengremium“.
- b. Beim Statinbericht hat das SMB aber offensichtlich massive Fehler begangen, welche 2014 kommuniziert und seither nicht entfernt bzw. korrigiert wurden.
- c. Die Kernaussage des SMB zu den Statinen lautet: „**Eine Verschreibung von Statinen in der Primärprävention ist bei einem Risiko für ein tödliches kardiovaskuläres Ereignis von unter 7.5%** (Anmerkung des SMB: „Korrektur im Mai 2014 von 10% auf 7.5% aufgrund des verdankenswerten Hinweises eines Fachspezialisten auf eine Unstimmigkeit in den Berechnungen“) **nicht indiziert.**“
 1. Hier handelt es sich um eine normative Aussage. Eine fehlende Indikation bedeutet, dass es falsch ist, Statine bei einem Sterberisiko von < 7.5% abzugeben, und zwar unabhängig von der personalisierten Situation eines Patienten.
 2. Der Hinweis des Fachspezialisten wird nicht offengelegt, wer war das, worin bestand der Hinweis?
 3. Eine Unstimmigkeit in den Berechnungen: welche Unstimmigkeit ist da gemeint, beim Wirksamkeitsmodell? Dies wird nicht offengelegt.
- d. Das SMB hat in seinem Statinbericht das Resultat der eigenen Berechnungen auf den Kopf gestellt. Statine sind sehr kosteneffizient, wie wir nachgerechnet haben. Um diese dem SMB offenbar nicht genehme Tatsache zu verwischen, hat das SMB die Öffentlichkeit belogen. Die Auswirkungen wurden in unserem Gutachten beschrieben.

² <https://www.nzz.ch/schweiz/roboter-bringt-bei-prostata-und-gebaermutteroperation-wenig-ld.1467070>

Literatur

1. Wieser S., Tomonaga Y., Riguzzi M., et al. Die Kosten der nicht übertragbaren Krankheiten in der Schweiz. 2014.
2. Conroy RM., Pyörälä K., Fitzgerald AP., et al. Estimation of ten-year risk of fatal cardiovascular disease in Europe: The SCORE project. *Eur Heart J* 2003;24(11):987–1003.
3. Felder S., Jüni P., Meier CA., et al. SMB Statin Recommendation. 2014.
4. Hehli Simon. «Den Leistungskatalog einschränken!». *NZZ*, 14112016 n.d.
5. Meier CA. Überversorgung in der Medizin – Was ist zu tun? Gesundheitstagung der SPS. n.d.
6. Romanens M., Ackermann F. SMB , AGLA und das Statin-Conundrum. *Schweizerische Aerztezeitung* 2014;95(47):1786–7.
7. Cholesterol Treatment Trialists' Ctt Collaborators. The effects of lowering LDL cholesterol with statin therapy in people at low risk of vascular disease: meta-analysis of individual data from 27 randomised trials. *Lancet* 2012;6736:1–10.
8. Romanens M., Adams A. The ARTERIS Data Pool. Available at: www.arteris.ch.
9. Romanens M., Ackermann F., Spence JD., et al. Improvement of cardiovascular risk prediction: time to review current knowledge, debates, and fundamentals on how to assess test characteristics. *Eur J Cardiovasc Prev Rehab* 2010;17(1):18–23.
10. Romanens M., Ackermann F., Sudano I., Szucs T., Spence JD. Arterial age as a substitute for chronological age in the AGLA risk function could improve coronary risk prediction. *Swiss Med Wkly* 2014;144:w13967.
11. Romanens M., Szucs T., Sudano I., Adams A. Agreement of PROCAM and SCORE to assess cardiovascular risk in two different low risk European populations. *Prev Med Reports* 2019;13:113–7. Doi: 10.1016/J.PMEDR.2018.11.019.
12. Romanens M., Mortensen MB., Sudano I., Szucs T., Adams A. Extensive carotid atherosclerosis and the diagnostic accuracy of coronary risk calculators. *Prev Med Reports* 2017;6:182–6.
13. Romanens M., Ackermann F., Spence JD., et al. Improvement of cardiovascular risk prediction: time to review current knowledge, debates, and fundamentals on how to assess test characteristics. *Eur J Cardiovasc Prev Rehab* 2010;17(1):18–23.
14. Romanens M. Kosten pro QALY, Effekt auf die Beobachtung über 10 statt 5 Jahre, Kommentare von Prof. S. Felder vom 07.12.2014. 2014.
15. Karnofsky DA., Burchenal JH. *The Clinical Evaluation of Chemotherapeutic Agents in Cancer*. Mac Leod C. New York: Columbia University Press; 1949.
16. Karlson BW., Palmer MK., Nicholls SJ., Lundman P., Barter PJ. Doses of rosuvastatin, atorvastatin and simvastatin that induce equal reductions in LDL-C and non-HDL-C: Results from the VOYAGER meta-analysis. *Eur J Prev Cardiol* 2015;23:744–7.
17. Felder S. Wie viel darf ein Menschenleben kosten? 2015.
18. Biller-Andorno N., Felder S., Meier CA., Metzger U., Tag B. Das Statin-Conundrum (zum Zweiten). *Schweizerische Aerztezeitung* 2015.
19. Romanens M., Sudano I., Szucs T., Adams A. Medical costs per QALY of statins based on Swiss Medical Board assumptions. *Cardiovasc Med* 2017;17(4):96–100.
20. Newman CB., Preiss D., Tobert JA., et al. Statin Safety and Associated Adverse Events: A

- Scientific Statement From the American Heart Association. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2019;39(2):e38–81.
21. Fries JF. Aging, natural death, and the compression of morbidity. *N Engl J Med* 1980;303(3):245–50.
 22. Schweizer Fernsehen. Umstrittene Cholesterinsenker. TV Broadcast. Available at: <http://www.srf.ch/sendungen/puls/gesundheitswesen/umstrittene-cholesterinsenker>.
 23. Witte F. Cholesterinsenker sind nichts für Gesunde. *NZZ Am Sonntag* 19122010 n.d.
 24. Beat Müller. Statine für alle Schweizer: Contra Position. Oral Presentation Medart. Available at: https://www.unispital-basel.ch/fileadmin/podcast/medart11/5_Freitag/FR13_Contra-Statine_B-Müller.pdf.
 25. Romanens M., Adams A., Kurth F. Medical Costs per QALY of Statins Using the Swiss Medical Board (SMB) assumptions: Observed Effects in Two Large Primary Prevention Cohorts from Germany and Switzerland. *Athery's e-Pub* 2016:1–10.
 26. Romanens M. THE SMB Cost/QALY Statin calculator of the Swiss Vascular Risk Foundation. 2015.
 27. Stellungnahmen zum Statinbericht des SMB. Available at: www.medical-board.ch/fileadmin/docs/public/mb/fachberichte/ppr/2014-08-11_statine_postpubrev_anhang_definitiv.pdf.
 28. Romanens M. SMB Statin Report. Letter to called-in experts. VEMS Ethical Board. Available at: www.docfind.ch/SMBStatinExperts.pdf.
 29. Romanens M., Sudano I., Szucs T., Adams A. Medical Costs per QALY of Statins Using the Swiss Medical Board (SMB) assumptions: Observed Effects in Two Large Primary Prevention Cohorts from Germany and Switzerland. *SGIM Congress*.
 30. Widrig D., Tag B. Hill-Journal: Artikel zu den rechtlichen Aspekten der Kosten-/Nutzenbewertung. 2013. Available at: <https://hill.swisslex.ch/JournalPortal.mvc/AssetDetail?assetGuid=a447f980-e0f0-448c-996f-a95061200fb9>.
 31. Romanens M. QALY: eine kritische Analyse zum QALY Beitrag von Brigitte Tag. VEMS Ethical Board 2016.
 32. Chou R. Statins for Prevention of Cardiovascular Disease in Adults: Systematic Review for the U.S. Preventive Services Task Force 2016;(139).
 33. Taylor F., Ward K., Moore T., et al. Statins for the primary prevention of cardiovascular disease (Review). *Cochrane Libr* 2011.
 34. Collins R., Reith C., Emberson J., et al. Interpretation of the evidence for the efficacy and safety of statin therapy. *Lancet* 2016;6736(16). Doi: 10.1016/S0140-6736(16)31357-5.
 35. De Caterina R., Salvatore T., Marchioli R. All cholesterol-lowering interventions are expected to reduce stroke: Confirmatory data from IMPROVE-IT. *Data Br* 2016;7:1541–50. Doi: 10.1016/j.dib.2016.04.059.
 36. Bergheanu SC., Bodde MC., Jukema JW. Pathophysiology and treatment of atherosclerosis : Current view and future perspective on lipoprotein modification treatment. *Neth Heart J* 2017;25(4):231–42. Doi: 10.1007/s12471-017-0959-2.
 37. Kalanuria AA., Nyquist P., Ling G. The prevention and regression of atherosclerotic plaques: emerging treatments. *Vasc Health Risk Manag* 2012;8:549–61. Doi: 10.2147/VHRM.S27764.
 38. Taylor F., Huffman MD., Macedo AF., et al. Statins for the primary prevention of cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;(1). Doi:

10.1002/14651858.CD004816.pub5.

39. Cholesterol Treatment Trialists' Ctt Collaborators. CTT Appendix Online 2012. Append Online n.d.
40. Matthews A., Herrett E., Gasparrini A., et al. Impact of statin related media coverage on use of statins: interrupted time series analysis with UK primary care data. *BMJ* 2016;353(9753):1670–81.
41. Nielsen SF., Nordestgaard BG. Negative statin-related news stories decrease statin persistence and increase myocardial infarction and cardiovascular mortality: A nationwide prospective cohort study. *Eur Heart J* 2016;37:908–16. Doi: 10.1093/eurheartj/ehv641.
42. Lutterotti N von. Cholesterin: wer lügt? *NZZ* 04.11.2016. *NZZ* n.d.
43. Der grosse Cholesterin Bluff n.d.

Anhang Sensitivitätsanalyse:

Tabelle 2c: Berechnungsgrundlage aufgrund einer Reduktion von LDL um 1.0 mmol/l für Patientinnen und Patienten zu Tageskosten von 1.00 Fr. für Statine.

Anzahl Personen	1179	914	109
SCORE Risiko in %	0.77	3.64	10.29
CVD Risiko in %	4.3	20.0	56.6
Cost / QALY in CHF	1 411 694	46 105	-3 836
NNT	513	26	9
Absolute Risiko Reduktion	0.94	4.40	12.45
Verteilung in %	54%	42%	5%
Hochrechnung Bevölkerung	1 873 978	1 452 770	173 252
Erwartete Ereignisse	79 750	290 541	98 015
Vermeidbare nicht tödliche Ereignisse in 10 Jahren	17 545	63 919	21 563
Vermeidbare tödliche Ereignisse in 10 Jahren	3 899	14 204	4 792
Summe der vermeidbaren Ereignisse in 10 Jahren	21 444	78 123	26 355