

Ivo Rakovac

Design, Implementierung und Evaluation einer
webbasierten Anwendung zur Qualitätssicherung
in der Diabetologie

Dissertation



Durchgeführt am Institut für Genomik und Bioinformatik
der Technischen Universität Graz
Petersgasse 14/V, A – 8010 Graz

Graz, Juni 2009

Kurzfassung

Diabetes Mellitus verursacht wegen seiner hohen, stetig steigenden Prävalenz und verheerenden Spätschäden großes menschliches Leid und enorme Behandlungskosten. Aus diesen Gründen stellt Diabetes Mellitus ein großes Problem für das Gesundheitssystem dar. Die Qualität der medizinischen Versorgung von Patienten mit Diabetes Mellitus ist nicht optimal und muss verbessert werden um diabetische Spätschaden zu verhindern oder zumindest hinauszuzögern. Benchmarking ist ein effizientes Werkzeug für die Verbesserung der medizinischen Versorgungsqualität, und wird als Werkzeug für die Qualitätssicherung von Mitgliedern des Forums für Qualitätssicherung in der Diabetologie (FQSD) eingesetzt. In dieser Arbeit wurde erstmalig die Effektivität der Qualitätssicherung, wie sie von den FQSD Mitgliedern praktiziert wird, evaluiert. Es konnte gezeigt werden, dass mit einer kontinuierlichen vierjährigen FQSD Teilnahme zahlreiche Prozess- und Ergebnisqualitätsverbesserungen erzielt werden konnten. Um Benchmarking effizient in der täglichen Arbeit einzusetzen sind Informationssysteme notwendig. In Rahmen dieser Dissertation wurde ein solches web basiertes System, Healthgate Benchmarking and Reporting Service (BARS) implementiert und über neun Jahre erfolgreich als Dienstleistung angeboten. Für große, extramurale medizinische Qualitätssicherungsinitiativen sind web basierte Informationssystemen effektiv als Qualitätsmanagementwerkzeug einsetzbar, da die Wartungskosten gering gehalten werden können und sie entsprechende Leistungsfähigkeit allen Mitgliedern einer Qualitätssicherungsinitiative bieten, unabhängig von den vor Ort vorhandenen Ressourcen. Da auch nach der Einführung der BARS die FQSD Mitglieder die Möglichkeit hatten, die traditionelle Qualitätssicherung auf dem Papierweg durchzuführen, erlaubte die Einführung von Healthgate BARS eine erstmalige Evaluation von zusätzlichem online Benchmarking in der Diabetologie. Es waren leider keine, auf das intensivierete online Benchmarking, zusätzlich zu den schon zuvor im FQSD beobachteten Verbesserungen feststellbar und die Nutzung des online Benchmarking war eher bescheiden. Für die freiwilligen extramuralen Qualitätssicherungsinitiativen im deutschsprachigen Raum ist der Papierweg noch unabdingbar, obwohl web basierte Informationssysteme ein wichtiges erprobtes Werkzeug sind.

Schlüsselwörter: Diabetes Mellitus, Qualitätsmanagement, webbasierte Anwendung, Internet, Evaluation, Qualitätssicherung, Benchmarking.

Abstract

Diabetes mellitus places a major burden on affected patients and the health care system, due to its high and continuously rising prevalence, associated devastating complications and high health care costs. The quality of medical care for patients with diabetes mellitus is far from optimal and must be improved in order to prevent or at least delay late diabetic complications. Benchmarking is an effective method of quality improvement in health care and is used as a quality improvement tool by the members of Forums for Quality Systems in Diabetes Care (FQSD). In this dissertation the effectiveness of quality improvement efforts, as implemented by the FQSD members, was systematically evaluated for the first time. It was shown, that with continuous four-year participation in the FQSD, numerous process and intermediate outcome measures could be improved. Information systems are necessary tools for the effective use of benchmarking in daily clinical practice. In this thesis one such web-based information system, Healthgate Benchmarking and Reporting System (BARS), was developed and deployed over a period of nine years. Web-based applications are well-suited for large multi-sector quality improvement initiatives, since they make powerful tools available to all participants of a quality improvement initiative, irrespective of resources available at local sites, and associated maintenance costs can be lowered. After the introduction of BARS, FQSD members were able to choose between participating in benchmarking either online, using BARS web-based application, or to continue with classical paper-based quality management. The possibility of choosing either method enabled possible additional benefits associated with online benchmarking in diabetes care to be evaluated for the first time. Unfortunately, no additional effects of online benchmarking on process quality and intermediate outcomes could be observed, and the usage of online benchmarking was low. In conclusion, participation in a benchmarking quality improvement system is associated with improved process and intermediate outcomes. Online-only quality management, although representing an indispensable and well-established tool, cannot however replace paper-based quality management in large multi-sector voluntary quality improvement initiatives in Austria and Germany.

Keywords: diabetes mellitus, quality management, web based application, internet, evaluation, quality assurance, benchmarking.

Publikationen

Im Rahmen dieser Dissertation wurden folgende peer-reviewed wissenschaftliche Arbeiten erstellt und publiziert:

Originalarbeiten in Zeitschriften:

1. Rakovac I, Plank J, Jeitler K, Beck P, Seereiner S, Mrak P, Bauer B, Pieber TR: Gesundheitsstatus der Typ-2-Diabetiker in Österreich aus der Sicht einer Qualitäts-sicherungs-Initiative. Wien Med Wochenschr. 2009;159(5-6):126-33. PMID: 19343289.
2. Siebenhofer A, Rakovac I, Kleespies C, Piso B, Didjurgeit U; SPOG 60+ Study Group: Self-management of oral anticoagulation reduces major outcomes in the elderly. A randomized controlled trial. Thromb Haemost. 2008 Dec;100(6):1089-98. PMID: 19132235.
3. Habacher W, Rakovac I, Görzer E, Haas W, Gfrerer RJ, Wach P, Pieber TR: A model to analyse costs and benefit of intensified diabetic foot care in Austria. J Eval Clin Pract. 2007 Dec;13(6):906-12. PMID: 18070261.
4. Korsatko S, Habacher W, Rakovac I, Plank J, Seereiner S, Beck P, Gfrerer R, Mrak P, Bauer B, Grossschädl M, Pieber TR: Evaluation of a teaching and treatment program in over 4,000 type 2 diabetic patients after introduction of reimbursement policy for physicians. Diabetes Care. 2007 Jun;30(6):1584-6. PMID: 17372158
5. Siebenhofer A, Rakovac I, Kleespies C, Piso B, Didjurgeit U: Self-management of oral anticoagulation in the elderly: rationale, design, baselines and oral anticoagulation control after one year of follow-up. A randomized controlled trial. Thromb Haemost. 2007 Mar;97(3):408-16. PMID: 17334508.
6. Rakovac I, Jeitler K, Gfrerer RJ, Habacher W, Seereiner S, Mrak P, Pieber TR; the FQSD Austria: Patients with Type 2 diabetes treated with metformin: prevalence of contraindications and their correlation with discontinuation. Diabet Med. 2005 May;22(5):662-4. PMID: 15842528.
7. Rakovac I, Gfrerer RJ, Habacher W, Seereiner S, Beck P, Risse A, Bauer B, Pieber TR: Screening of depression in patients with diabetes mellitus. Diabetologia. 2004 Aug;47(8):1469-70. PMID: 15278278.

8. Plank J, Köhler G, Rakovac I, Semlitsch BM, Horvath K, Bock G, Kraly B, Pieber TR: Long-term evaluation of a structured outpatient education programme for intensified insulin therapy in patients with Type 1 diabetes: a 12-year follow-up. *Diabetologia*. 2004 Aug; 47(8):1370-5. PMID: 15258736
9. Plank J, Haas W, Rakovac I, Görzer E, Sommer R, Siebenhofer A, Pieber TR: Evaluation of the impact of chiropodist care in the secondary prevention of foot ulcerations in diabetic subjects. *Diabetes Care*. 2003 Jun;26(6):1691-5. PMID: 12766095.

Originalarbeiten in Tagungsbänden:

1. Rakovac I, Seereiner S, Ratz B, Habacher W, Pieber TR, Beck P, Use of personal computers, electronic medical records and availability of Internet among office based GPs and internists in Austrian province of Styria, AMIA Annu Symp Proc. 2008 Nov 6:1102. PMID: 18999143
2. Tschapeller B, Truskaller T, Rakovac I, Perner P, Cadonna B, Beck P, Qualitätsmanagement und offenes Benchmarking mit Daten aus Disease Management Programmen. Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie. 53. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmds). Stuttgart, 15.-19.09.2008. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2008. Doc P-51. <http://www.egms.de/en/meetings/gmds2008/08gmds237.shtml>.
3. Spat S, Cadonna B, Rakovac I, Gütl C, Leitner H, Stark G, Beck P, Enhanced Information Retrieval from Narrative German-language Clinical Text Documents using Automated Document Classification. *Stud Health Technol Inform*. 2008;136:473-8. PMID: 18487776.
4. Tschapeller B, Fritz C, Truskaller T, Rakovac I, Perner P, Cadonna B, Beck P, Modulares web-basiertes Informationssystem für die Erfassung und Auswertung medizinischer Dokumentationsdatensätze. In : Schreier G, Hayn D, Ammenwerth E. (Eds.): eHealth2008 - Medical Informatics meets eHealth: Tagungsband eHealth2008 & eHealth Benchmarking 2008, in OCG Books Band 235. Wien: OCG..
5. Spat S, Cadonna B, Rakovac I, Gütl C, Leitner H, Stark G, Beck P, Information Retrieval in klinischen Freitextdokumenten. In : Schreier G, Hayn D, Ammenwerth E. (Eds.): eHealth2008 - Medical Informatics meets eHealth: Tagungsband eHealth2008 & eHealth Benchmarking 2008, in OCG Books Band 235. Wien: OCG..

6. Rakovac I, Cadonna B, Beck P, Vogel W, Brunner H, Haushofer AC, Bauer B, A web based Application for Surveillance and Quality Management Chronic Hepatitis C, AMIA 2007 Symposium Proceedings, S. 1086. PMID: 18694184.
7. Spat S, Cadonna B, Rakovac I, Gütl C, Leitner H, Stark G, Beck P, Multi-label text classification of German language medical documents. MEDINFO 2007: Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics: Building Sustainable Health Systems. IOS Press, ISBN-10: 1586037749, P364.
8. Rakovac I, Beck P, Cadonna C, Trajanoski Z, Pieber TR, Online vs. offline quality management in diabetes care: impact on process quality. MEDINFO 2007: Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics: Building Sustainable Health Systems. IOS Press, ISBN-10: 1586037749, P202.
9. Beck P, Rakovac I, Cadonna B, Harrasser A, Truskaller T, Pieber TR, Online Transmission of Clinical Data for Disease Management and Registers. MEDINFO 2007: Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics: Building Sustainable Health Systems. IOS Press, ISBN-10: 1586037749, P246.
10. Cadonna B, Beck P, Rakovac I, Truskaller T, Pieber TR, Module for Easy and Interoperable Data Analysis in Electronic Medical Records. MEDINFO 2007: Proceedings of the 12th World Congress on Health (Medical) Informatics: Building Sustainable Health Systems. IOS Press, ISBN-10: 1586037749, P226.
11. Rakovac I, Beck P, Truskaller T, Cadonna B, Harrasser A, Trajanoski Z, Pieber TR, Additional Online Benchmarking did not Further Improve Process Quality and Intermediate Outcomes Beyond Paper Based Benchmarking in a Voluntary Diabetes Quality Management Initiative. European Federation for Medical Informatics Special Topic Conference Brijuni 30.5-1.6.2007 Proceedings, ISBN 978-3-89838-083-6, pp 25-30.
12. Beck P, Bruner F, Rakovac I, Truskaller T, Cadonna B, Pieber TR, Informationssystem für Disease Management Programme in Österreich, Vortrag zur eHealth 26.01.2007, Wien
13. Rakovac I, Beck P, Harrasser A, Truskaller T, Trajanoski Z, Pieber T: BARS: Benchmarking And Reporting Service A Web Based Application for Quality Management in Diabetes Care, Poster zu MIE (Medical Informatics Europe) 2006, 27.-30. August 2006, Maastricht, Niederlande.
14. Beck P, Truskaller T, Rakovac I, Cadonna B, Pieber TR: On-the-fly form generation and on-line metadata configuration – a clinical data management web infrastructure in

- Java, In A. Hasman et al. (Eds.) Ubiquity: Technologies for Better Health in Aging Societies, Proceedings of MIE 2006, , IOS Press, 2006, S. 271 – 276. PMID: 17108536.
15. Beck P, Truskaller T, Rakovac I, Pieber TR: Online Dokumenteditor zur Nutzung strukturierter Daten in einer Web-basierten elektronischen Patientenakte. In: Rexer H, Friedrich M, Fankhänel A, Thorn K (Hrsg.): Medizinische Dokumentation - wichtig oder nichtig? Tagungsband 9. DVMD-Fachtagung Erlangen 2006, Alius Verlag GbR, Reichenbach.
 16. Cadonna B, Beck P, Rakovac I, Truskaller T, Pieber T: Implementierung eines Moduls zur strukturierten und modularen Auswertung klinischer Patientendatensätze, Tagungsband 50. Jahrestagung GMSD und 12. Jahrestagung DAE 2005, Biometrie und Epidemiologie.
 17. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer RJ, Habacher W, Kirchmeir F, Harrasser A, Seereiner S, Pieber TR, BARS: Benchmarking and Reporting Service - A Web based tool for Quality Management in Diabetes Care. In M. Fieschi, E. Coiera and Y.-C.J. Li. (Eds), Proceedings of the 11th World Congress on Medical Informatics, August 2004, Volume 107 Studies in Health Technology and Informatics. P 1825.
 18. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer R, Habacher W, Kirchmeir F, Seereiner S, Trajanoski Z, Pieber TR: Application Service for Quality Management in Diabetes Care. Proceedings of the 8th International Congress in Nursing Informatics 2003.
 19. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer R, Trajanoski Z, Pieber TR: BARS: Benchmarking and reporting service implementation of medical application service for quality management in the treatment of diabetics patients. Technology and Health Care 2002; 10 (6).
 20. Rakovac I, Beck P, Kirchmeir F, Gfrerer R, Habacher W Trajanoski Z, Pieber TR: Implementation of a web-based application service for quality assurance in the treatment of diabetes mellitus, Technology and Health Care 2001; 9 (6).

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	i
Abstract.....	iii
Publikationen	iv
Inhaltsverzeichnis	viii
Abbildungsverzeichnis	vii
Tabellenverzeichnis	viii
Abkürzungsverzeichnis	ix
Einleitung	1
1.1 Diabetes Mellitus	1
1.2 Qualität und Qualitätsmanagement in der Medizin	5
1.3 Methoden für die Veränderung vom Verhalten vom medizinischen Personal.....	7
2 Zielsetzung der Dissertation	12
3 Forum für Qualitätssicherung in der Diabetologie Österreich (FQSD-Ö)	13
3.1 Entstehung von FQSD-Ö.....	13
3.2 Arbeitsweise des FQSD-Ö	13
3.3 Vierjährige FQSD-Ö Teilnahme – Einfluss auf die Prozess- und Ergebnisqualität.	14
3.3.1 Zielsetzung	14
3.3.2 Methoden.....	14
3.3.3 Ergebnisse.....	16
3.3.4 Diskussion	21
4 Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS	24
4.1 Informationssysteme in FQSD	24
4.2 Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS	25
4.2.1 Technische Basis	25
4.2.2 Funktionalität der Healthgate BARS	27
5 Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität	32
5.1 Fragestellung	32
5.2 Methoden.....	32
5.3 Ergebnisse.....	33
5.4 Diskussion	34

6	Schlussfolgerungen und Ausblick	37
7	Danksagung	40
8	Literatur	41
	Anhang 1 – FQSD Basic Information Sheet	54
	Anhang 2 - Zentrumsspezifische Entwicklung der Prozess- und Ergebnisindikatoren.....	57
	Anhang 3 – Publierte Beiträge.....	72

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1 Prävalenz des bekannten und unbekanntes Diabetes in Deutschland.....</i>	<i>2</i>
<i>Abbildung 2: Kardiovaskuläre Mortalität in MRFIT Studie</i>	<i>3</i>
<i>Abbildung 3 Ergebnisse der STENO-2 Studie.....</i>	<i>4</i>
<i>Abbildung 4: Qualitätskreis.....</i>	<i>6</i>
<i>Abbildung 5: Hindernisse gegen die Befolgung von Leitlinien.....</i>	<i>7</i>
<i>Abbildung 6: Effekt ausgewählter Interventionen auf HbA1c.....</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 7: Prozessqualität Teil 1</i>	<i>17</i>
<i>Abbildung 8: Prozessqualität Teil 2</i>	<i>18</i>
<i>Abbildung 9: Prozessqualität Teil 3</i>	<i>19</i>
<i>Abbildung 10: Ergebnisqualität.....</i>	<i>20</i>
<i>Abbildung 11: Jährlicher Datenaufkommen in FQSD.....</i>	<i>25</i>
<i>Abbildung 12 BARS Use Cases</i>	<i>28</i>
<i>Abbildung 13 Eine BIS Eingabemaske.....</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 14 Abfragekriterien</i>	<i>29</i>
<i>Abbildung 15: Ausgeführte Abfrage mit Visualisierungsoptionen</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 16: Suchstrategie und Ergebnisse der systematischen Suche.....</i>	<i>36</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1 Risiko für ausgewählte Komplikationen bei Patienten mit DM im Vergleich zu Personen ohne DM</i>	<i>2</i>
<i>Tabelle 2: Effektivität der Blutzucker- und Blutdrucksenkendentherapie bei neu diagnostizierten Typ 2 Diabetikern.....</i>	<i>4</i>
<i>Tabelle 3: Baselinedaten der Patienten bei der Erstvorstellung in FQSD-Ö Zentren</i>	<i>17</i>
<i>Tabelle 4: Ergebnisse der gemischten logistischen Regressionsmodelle</i>	<i>21</i>
<i>Tabelle 5 Abfragen implementiert in Healthgate BARS</i>	<i>31</i>
<i>Tabelle 6: Vergleich der Prozessqualität zwischen den Online und Offline Zentren.</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 7: Vergleich der Ergebnisqualität zwischen den Online und Offline Zentren</i>	<i>34</i>

Abkürzungsverzeichnis

BARS: Benchmarking and Reporting Service

BIS: Basic Information Sheet

BMI: Body Mass Index

BMP: Bean Managed Persistence

CMP: Container Managed Persistence

DM: Diabetes Mellitus

EJB: Enterprise Java Beans

FQSD: Forum für Qualitätssicherung in der Diabetologie

FQSD-Ö: Forum für Qualitätssicherung in der Diabetologie Österreich

HbA1c: Glykohämoglobin A1c

J2EE: Java Plattform, Enterprise Edition

JSP: Java Server Pages

KHK: Koronare Herzkrankheit

OR: Odds Ratio

SQL: Structured Query Language

WHO: Weltgesundheitsorganisation

Einleitung

1.1 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus (DM) ist eine Gruppe der Krankheiten, die durch einen erhöhten Blutzuckerspiegel charakterisiert ist. Der hohe Blutglukosespiegel wird entweder durch mangelnde Insulinsekretion (Typ 1 Diabetes, juveniler Diabetes) oder durch Insulinresistenz (Typ 2 Diabetes, Altersdiabetes), oder durch eine Kombination der beiden Mechanismen verursacht. Im menschlichen Körper wird die Blutzuckerkonzentration durch das Hormon Insulin, das in der Pankreas erzeugt wird, reguliert indem die erhöhte Blutglukosekonzentration (z.B. nach einem Anstieg nach Mahlzeiten) gesenkt wird. Bei Patienten mit Diabetes Mellitus verursacht ungenügende Insulinproduktion einen erhöhten Blutglukosespiegel (Hyperglykämie). Diabetes ist eine chronische Krankheit, die in den meisten Fällen ein Leben lang dauert.

Symptome des Diabetes Mellitus sind Vermehrung der Harnausscheidung (Polyurie), Durst (Polydypsie) und Müdigkeit. Die Symptome sind bei der Manifestation des Typ 1 Diabetes meistens sehr ausgeprägt. Diabetes Mellitus ist eine der häufigsten chronischen Krankheiten. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass im Jahr 2000 2,8% der Weltbevölkerung (171 Millionen Menschen) an Diabetes erkrankt war und prognostizierte, dass im Jahr 2030 4,4% der Weltbevölkerung oder 366 Millionen Menschen an Diabetes erkrankt sein werden (1). Die Tatsache, dass mit zunehmendem Alter die Diabetesprävalenz zunimmt, steigende Lebenserwartung und die unzureichende Bewegung sind die Hauptursachen für den zu erwartenden Anstieg. Auf jeden diagnostizierten Diabetiker kommt in Deutschland ein nicht diagnostizierter dazu (2).

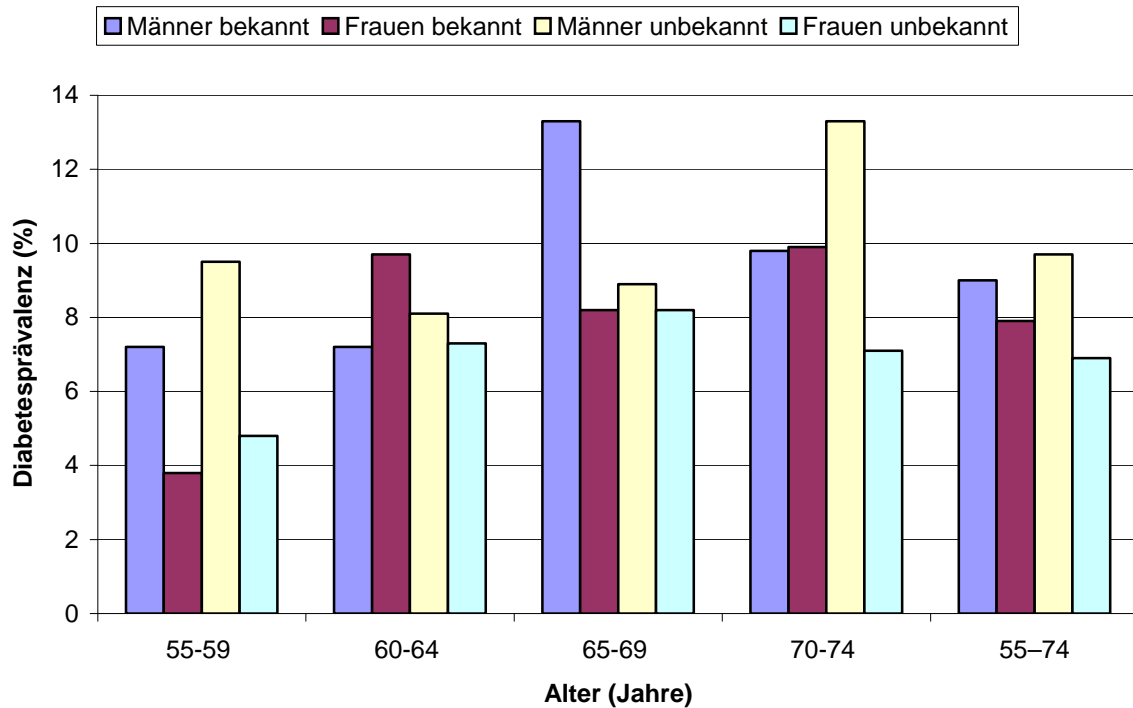


Abbildung 1 Prävalenz des bekannten und unbekanntes Diabetes in Deutschland

Personen mit Diabetes haben im Vergleich zu Personen ohne Diabetes eine höhere Wahrscheinlichkeit sowohl makro- als auch mikrovaskuläre Komplikationen zu erleiden. Für einige der typischen Diabeteskomplikationen ist das relative Risiko im Vergleich zu den Personen ohne DM in der Tabelle 1 gezeigt (3).

Komplikation	Relatives Risiko im Vergleich zu Personen ohne DM
Blindheit	20
Dialyse	25
Amputation	40
Herzinfarkt	2-5
Schlaganfall	2-3

Tabelle 1 Risiko für ausgewählte Komplikationen bei Patienten mit DM im Vergleich zu Personen ohne DM

Des Weiteren haben Personen mit DM eine reduzierte Lebenserwartung, wobei ein Zusammenhang zwischen dem Alter bei der Diagnose und der Verkürzung der Lebenserwartung besteht (4). Die Verkürzung beträgt 8 bis 6 Jahre für Personen, die in ihren 40igern diagnostiziert wurden. Das absolute Risiko für kardiovaskuläre Mortalität bei Männer wurde in der MRFIT Studie (5) untersucht. In dieser Beobachtungsstudie wurden 347.978 Männer im Alter von 35 bis 57 Jahren im Schnitt 12 Jahre verfolgt. Dabei zeigte sich eine

höhere kardiovaskuläre Mortalität bei Diabetikern als bei Nicht-Diabetikern. Die Mortalität steigt dabei in beiden Gruppen mit zusätzlichen Risikofaktoren wie Rauchen, erhöhten Blutfettwerten und Bluthochdruck. Dabei haben Männer mit DM ohne zusätzliche Risikofaktoren ein 5-fach höheres kardiovaskuläres Mortalitätsrisiko im Vergleich zu Männern ohne Diabetes.

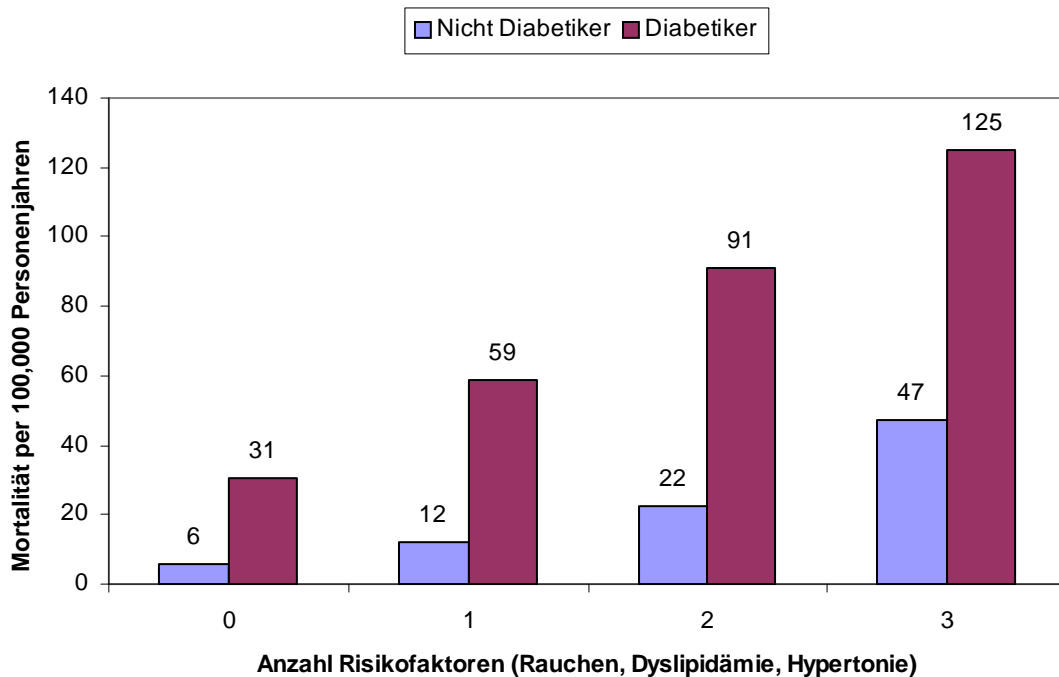


Abbildung 2: Kardiovaskuläre Mortalität in MRFIT Studie

Die Blutglukose muss bei Typ 1 Diabetikern mit Insulin reguliert werden, wogegen bei neu manifestierten Typ 2 Diabetikern die Therapie meistens mit einer Lebensstilmodifikation (Gewichtsabnahme, mehr Bewegung, Essensumstellung usw.) beginnt. Große prospektive randomisierte Interventionsstudien (6-10) haben gezeigt, dass eine Intensivierung der Blutzucker-, Blutdruck- und Blutfettebehandlung die Raten der mikro- und makrovaskulären Komplikationen, sowie Mortalität bei Personen mit Diabetes senken kann. Übersicht über die Reduktionen der Ereignisse, die bei neu diagnostizierten Typ 2 Diabetikern durch Intensivierung der Blutzuckertherapie, gemessen an Glykohämoglobin A1c (HbA1c), und Blutdrucktherapie erreicht werden können, ist in Tabelle 2 gegeben.

	Blutzuckerunterschied von HbA1c 7.0 vs. 7.9% über 10 Jahre (7)	Blutdruckunterschied von 144/82 vs. 154/87 mm Hg über 8,5 Jahre (9)
Irgendein Diabetes bedingter Ereignis	20*	6*
Diabetes bedingter Tod	61	15*

Gesamtmortalität	100	21*
Schlaganfall	176	20*
Herzinsuffizienz	333	22*
Mikrovaskuläre Komplikationen	36*	14*

Zahlen stellen Number needed to treat –NNT– dar. So müssen z.B. 20 Personen über 12 Jahre intensivierte Blutzuckerbehandlung (HbA1c von 7 vs. 7,9%) bekommen, um ein diabetesbezogenes Ereignis zu verhindern.

Tabelle 2: Effektivität der Blutzucker- und Blutdrucksenkendentherapie bei neu diagnostizierten Typ 2 Diabetikern

Eine optimale Behandlung der Patienten mit Diabetes besteht deswegen nicht nur aus einer blutzuckersenkenden Therapie, sondern aus einem multifaktoriellen Ansatz. Dies wurde sehr eindrucksvoll in der STENO-2 Studie (11) gezeigt. Durch eine Intensivierung der Blutzucker-, Blutdruck- und Cholesterintherapie wurde eine 50%ige Reduktion der makrovaskulären Komplikationen (kardiovaskulärer Tod, Herzinfarkt, Schlaganfall, Amputation, Herz- und Fußbypass) im Vergleich zur üblichen Behandlung („Standard Care“) erreicht. Einige erreichten relativen Risikoreduktionen sind in der Abbildung 3 gegeben.

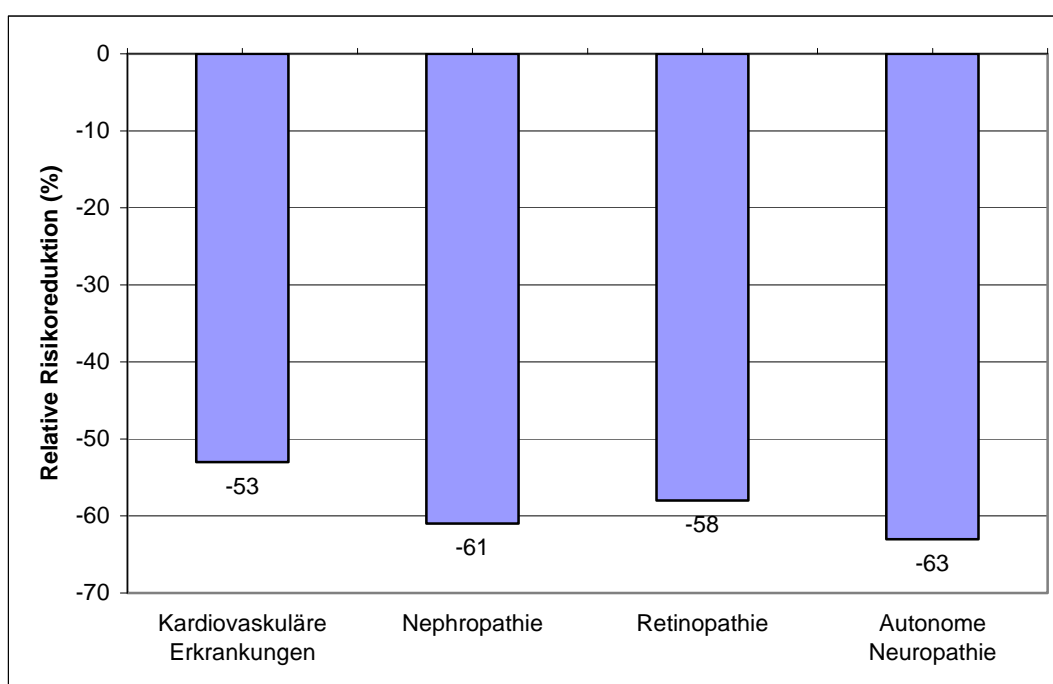


Abbildung 3 Ergebnisse der STENO-2 Studie

Diabetes verursacht nicht nur großes menschliches Leid durch erhöhte Morbidität und Mortalität, sondern stellt auch eine enorme finanzielle Belastung für das Gesundheitssystem dar. Die CODE-2 Studie zeigte (12), dass in 8 europäischen Ländern (Belgien, Frankreich, Deutschland, Italien, Niederlande, Spanien, Schweden und England) im Jahr 1999 29

Milliarden Euro für direkte durch Diabetiker verursachte medizinische Kosten ausgegeben wurden. Dabei waren die Ausgaben für blutzuckersenkende Medikamente relativ gering mit 7% der gesamten direkten medizinischen Kosten, im Gegensatz zu Hospitalisierungskosten, die 55% oder 16 Milliarden Euro betragen. Die durchschnittlichen Kosten pro Patient belaufen sich auf ca. 2800 Euro jährlich, wobei die Kosten am niedrigsten für Patienten ohne Komplikationen waren.

1.2 Qualität und Qualitätsmanagement in der Medizin

In der Literatur finden sich eine Vielzahl der Definitionen von Qualität. Die Definition der Qualität in der Medizin, die international am weitesten verbreitet ist, ist jene des „Institute of Medicine of National Academy of Sciences“. In (13) wurde die Qualität in der Medizin folgendermaßen definiert:

„Quality of care is the degree to which health services for individuals and populations increase the likelihood of desired health outcomes and are consistent with current professional knowledge“

In dieser Definition werden nach (14) einige Merkmale hervorgehoben:

- Messbarkeit („degree to which“)
- Einbeziehung aller Versorgungsbereiche („health services“)
- Sowohl ein Individuum als auch ganze Populationen profitieren von der Qualität
- Berücksichtigung stochastischer Natur des Gesundheitszustandes („increase the likelihood of“)
- Berücksichtigung des sich schnell ändernden medizinischen Wissens

Als Qualitätsmanagement werden alle Aktivitäten zusammengefasst, die zur Sicherstellung und Verbesserung der Qualität durchgeführt werden. Der Qualitätskreis, oder Deming-Circle, hat dabei eine entscheidende Bedeutung (Abbildung 4). Qualitätskreis beginnt mit der Planung einer Verbesserungsmaßnahme. In der „Do“ Phase des Qualitätskreises wird die geplante Maßnahme in einem kleinen Setting (z.B. an einem Arbeitsplatz) umgesetzt. Danach erfolgt in der „Check“ Phase die Überprüfung, welche Auswirkungen die umgesetzte Qualitätsmaßnahme bewirkt hat. Anhand der Ergebnisse dieser Überprüfung wird dann die weitere Vorgehensweise in der „Act“ Phase (z.B. großflächige Umsetzung der bereits evaluierten Maßnahme) festgelegt. In der nächsten „Plan“ Phase kann man sich dann der Lösung desselben oder eines anderen Qualitätsproblem widmen. So entsteht ein kontinuierlicher Qualitätsverbesserungsprozess (Continuos Quality Improvement).

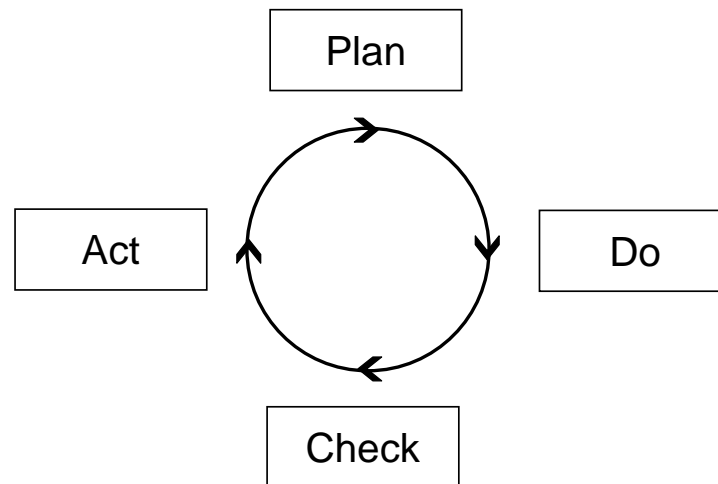


Abbildung 4: Qualitätskreis

Avedis Donabedian, einer der Pioniere der Qualitätsarbeit in der Medizin, schaffte im Jahre 1966 die heute sehr verbreitete Definition der drei Arten der medizinischen Qualität (15):

- **Strukturqualität** umfasst die strukturellen Charakteristiker einer medizinischen Einrichtung. Hierzu zählen beispielsweise Personal- und technische Ausstattung.
- **Prozessqualität** umfasst die Durchführung der Maßnahmen, die die Wahrscheinlichkeit gewünschter Ergebnisse steigern. Beispiel hierfür wäre die Verordnung schmerzlindernder Mittel bei Patienten mit Schmerzen.
- **Ergebnisqualität** umfasst die Ergebnisse der medizinischen Betreuung. Hierzu zählen verschiedene schwerwiegende Komplikationen, wie z.B. Herzinfarkt oder Schlaganfall.

In der Fachliteratur gibt es zahlreiche Beispiele dafür, dass die Qualität der medizinischen Versorgung nicht optimal ist (16-18). In den USA erhalten die Patienten in etwa nur die Hälfte der evidenzbasierten medizinischen Maßnahmen, die den aktuellen Wissenstand in der Medizin wider spiegeln (19). Dabei erhielten die Patienten mit Diabetes Mellitus nur 45% der empfohlenen Betreuungsmaßnahmen. Über die Jahre beobachtete man zwar eine Verbesserung der Prozess- und Ergebnisqualität, die Qualität der medizinischen Versorgung ist aber weiterhin verbesserungswürdig.

1.3 Methoden für die Veränderung vom Verhalten vom medizinischen Personal

Idealerweise ist das medizinische Wissen systematisch in Leitlinien aufbereitet. Für DM wurden zahlreiche Leitlinien entwickelt (20-23). Österreichische Leitlinien für die Diagnosestellung und Behandlung von DM, sowie für die Behandlung assoziierter Erkrankungen wurden im Jahr 2004 von der Österreichischen Diabetes Gesellschaft entwickelt (24,25,25-29,29-33).

Die Ursachen für das nicht befolgen der Leitlinien wurden in einem systematischen Review (34) aufgearbeitet. Die Ursachen sind in der Abbildung 5 gezeigt.

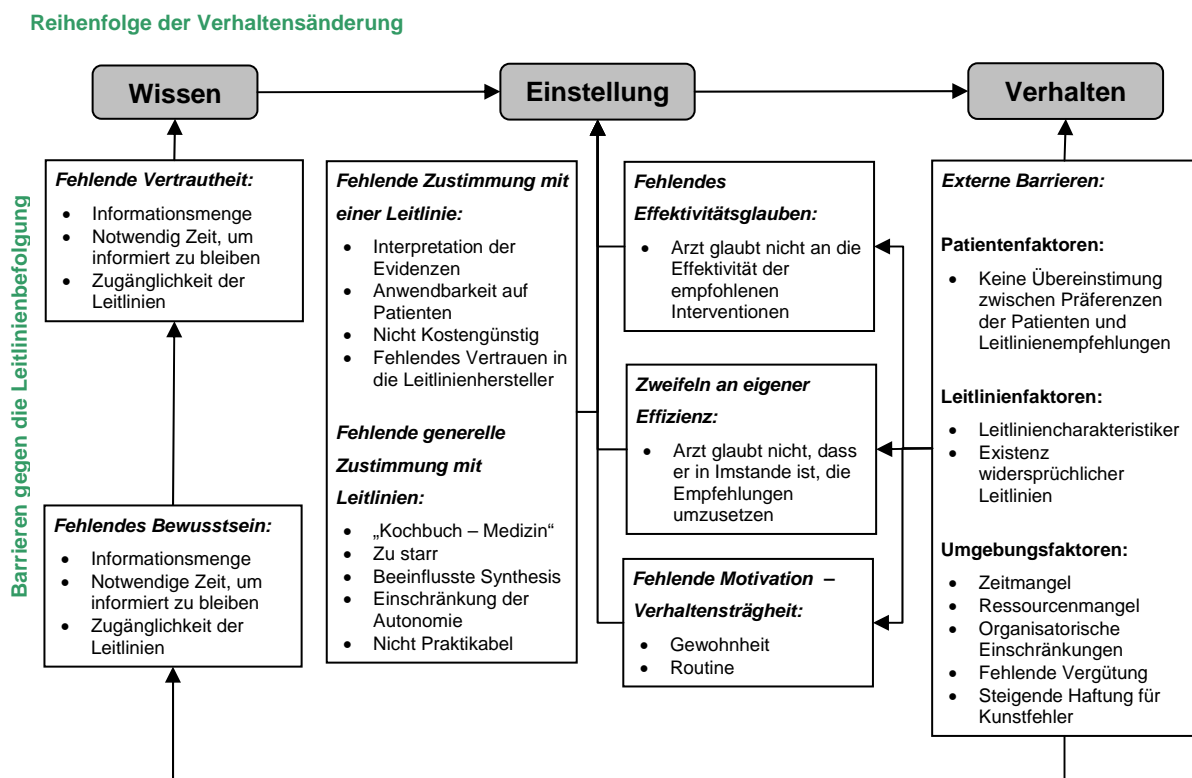


Abbildung 5: Hindernisse gegen die Befolgung von Leitlinien

Grob können die Hindernisse zur optimalen Versorgung in drei große Bereiche unterteilt werden:

- Mangelndes Wissen
- Einstellung zu Leitlinien und
- Bisheriges Verhalten

In jedem dieser Bereiche wurde eine Vielzahl der Hindernisse gegen das Befolgen der Leitlinien identifiziert. Interventionen mit dem Ziel die Verhaltensänderung der Ärzte und

anderer medizinischer Fachkräfte versuchen, Veränderungen in einem oder mehreren der drei genannten Bereiche herbeizuführen.

Mehrere systematische Übersichtsarbeiten haben versucht, Interventionen, die für die Steigerung der Versorgungsqualität bei Patienten mit Diabetes Mellitus eingesetzt werden, zu identifizieren und deren Effektivität zu beurteilen. Shojania und Kollegen (35) untersuchten die Effektivität verschiedener Interventionen auf die Blutzuckereinstellung, gemessen am HbA1c. Sie suchten in der MEDLINE und Cochrane Collaboration's Effective Practice and Organisation of Care Group Datenbanken nach Artikeln, die vor April 2006 publiziert wurden und folgende Kriterien erfüllen:

- Studiendesign: randomisierte oder quasi-randomisierte kontrollierte Studien sowie kontrollierte Vorher - Nachher Studien.
- Interventionen: Veränderungen des Verhaltens von medizinischem Personal oder organisatorische Veränderungen.
- Ergebnisse: HbA1c wurde berichtet.

Sie klassifizierten die Interventionen in eine oder mehrere der folgenden Interventionsgruppen:

- **Team - Veränderungen:** Änderungen der Struktur oder Organisation der medizinischen Versorgung, erbracht durch einen Allgemeinmediziner. Dazu musste zumindest eine der folgenden Bedingungen erfüllt werden:
 - Einführung neuer Team Mitglieder oder „Shared Care“: Routinekontakte mit anderen Personen, die keine Allgemeinmediziner sind, beispielsweise Diabetologen, Diabetes-Schwester, Ernährungsberater usw.
 - Interdisziplinäre Teams in der Grundversorgung: Die Basisversorgung wird nicht durch einen Allgemeinmediziner, sondern durch ein interdisziplinäres Team erbracht.
 - Erweiterung und Überarbeitung der professionellen Zuständigkeiten: Beispiele hierfür sind Anpassungen der blutzuckersenkenden Medikamente durch Diabetes-Schwester oder Apotheker.
- **Case Management:** Ein System für die Koordination der Diagnostik, Behandlung oder Patientenmanagement, geleitet entweder durch eine Person oder ein multidisziplinäres Team. Beispiele sind Koordination der Überweisungen und Follow - Up der Ergebnisse von medizinischen Untersuchungen.

- **Patienten – Erinnerungen:** Interventionen, in denen Patienten erinnert werden, bestimmte Untersuchungen oder Termine einzuhalten (telefonische oder postalische Kontakte, um z.B. einen Termin einzuhalten).
- **Patientenschulung:** Interventionen mit dem Ziel, Kenntnisse der Patienten über Diabetes zu steigern (Gruppenschulungen mit Diabetes - Schwestern, Patientenbroschüren).
- **Elektronische Patientenregister:** Elektronische Patientenakte, die die Identifikation der Patienten mit Diabetes ermöglicht.
- **Weiterbildung des medizinischen Personals:** Alle Interventionen, dessen Ziel es war, Diabeteswissen unter Ärzten zu verbessern. Beispiele sind klassische Weiterbildungsveranstaltungen und Workshops.
- **Erleichterung der Zusammenarbeit** (Facilitated Relay of Clinical Information to Clinicians): Übermittlung der medizinischen Informationen durch andere Mittel als Krankenakte oder klassische Arztbriefe. Beispiel wären Blutzucker-Tagebücher, in denen die in einer Apotheke gemessenen Blutzuckerwerte dokumentiert wurden, und der Patient dem Arzt vorlegt.
- **Selbst – Management:** Die Bereitstellung der Glucose-Monitore oder Systeme, um vom Patienten aufgezeichnete Glucose-Werte dem medizinischen Personal zu übermitteln. Die Medikamentendosis konnte dann verändert werden.
- **Audit und Feedback:** Auswertungen der Performance eines Arztes oder einer medizinischen Einrichtung. Die Auswertungen werden den Ärzten bzw. der Einrichtung vorgelegt. Beispiel wäre der Anteil der Patienten in einer Ordination, die HbA1c - Werte kleiner als 8% erreichen.
- **Erinnerungen (Reminder) für medizinisches Personal:** Papierbasierte oder elektronische Systeme, die den Arzt erinnern, bestimmte Aktionen durchzuführen. Beispiele sind Erinnerungen auf HbA1c – Messung, wenn der HbA1c Wert bei einem Patient mit Diabetes im letzten Jahr nicht dokumentiert wurde.
- **Continuous Quality Improvement (CQI):** Jene Interventionen, die explizit als Continuous Quality Improvement, plan-do-study-act oder Total Quality Management benannt wurden.

Ihre Ergebnisse sind in der Abbildung 6 zusammengefasst.

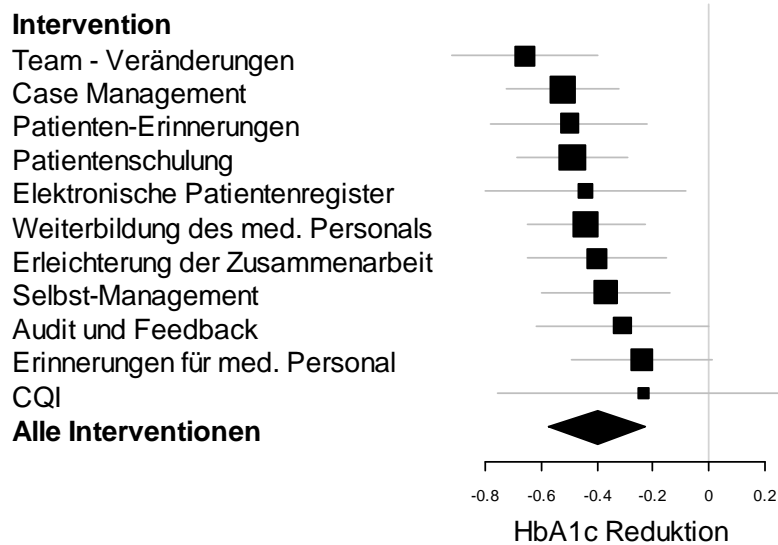


Abbildung 6: Effekt ausgewählter Interventionen auf HbA1c

Die größten Effekte sind bei jenen Interventionen feststellbar, bei denen eine Verschiebung der Hauptverantwortung für die Betreuung von Allgemeinmedizinerinnen auf andere medizinische Berufe forciert wird. Dies würde jedoch in Österreich auch eine Legislaturänderung nach sich ziehen, da derzeit z.B. nur die Ärzte die Medikamente verschreiben dürfen. Patienten-Empowerment in Form Patientenschulungen, Patientenerinnerungen und Selbst-Management ist ebenfalls eine effektive Intervention.

Während sich die oben genannte Arbeit nur auf die Blutzuckereinstellung konzentrierte, untersuchten Renders und Kollegen (36) auch die Prozessqualität und kamen zum Schluss, dass Interventionen, die strukturiertes und regelmäßiges Review der Patienten beinhalten, die Prozessqualität verbessern. Die Effekte auf die Ergebnisqualität waren nur in Verbindung mit Patientenschulung klar feststellbar. Jamedved und Kollegen untersuchten den Effekt von Audit und Feedback bei einer Reihe von Erkrankungen (37) und kamen zum Schluss, dass Audit und Feedback die Prozessqualität verbessern können, vor allem wenn die Basis-Qualität relativ niedrig ist. Die Effekte auf Ergebnisqualität waren weniger klar.

Benchmarking ist eine besondere Form des Feedbacks, in der nicht nur die Performance in eigener Einrichtung berichtet wird, sondern auch die Performance anderer vergleichbarer Einrichtungen (38). Durch Benchmarking wird ein Leistungserbringer weniger mit theoretischen, schwer zu erreichenden Qualitätsstandards konfrontiert, sondern viel mehr mit erreichter Qualität seiner Peers. Darüber hinaus besteht so die Möglichkeit, von den

Einrichtungen mit bester Performance zu lernen. Es gibt Hinweise darauf, dass Benchmarking effektiver als reines Feedback ist (39).

2 Zielsetzung der Dissertation

In dieser Dissertation wird zuerst die Effektivität einer freiwilligen Qualitätssicherungsinitiative „Forums für Qualitätssicherung in der Diabetologie“ – FQSD, in Bezug auf intermediäre Ergebnisqualität und Prozessqualität, evaluiert. Des Weiteren wird die Implementierung und Funktionalität der webbasierten Anwendung für die Qualitätssicherung in der Diabetologie vorgestellt, die von den FQSD Teilnehmern als Basiswerkzeug für die Qualitätssicherung verwendet wird. Es wird auch untersucht, welchen Effekt das intensivere Online Benchmarking im Vergleich zu papierbasiertem Benchmarking hat.

3 Forum für Qualitätssicherung in der Diabetologie Österreich (FQSD-Ö)

3.1 Entstehung von FQSD-Ö

Wie bereits in der Einleitung dargestellt, ist die Betreuung von Personen, die an Diabetes Mellitus erkrankt sind, verbesserungsfähig. Bei einer von der WHO initiierten Konferenz in St. Vincente im Jahre 1998, an denen Vertreter aller europäischen Regierungen teilnahmen, wurden fünfjährige Ziele für die Verbesserung der Betreuung und Lebensqualität von Patienten mit Diabetes Mellitus festgelegt. (40). Die St. Vincent Deklaration war der Auslöser für eine Reihe der regionalen, nationalen und internationalen Initiativen für die Verbesserung der Betreuung von Patienten mit Diabetes. Sehr früh wurden verschiedene Initiativen mit dem Ziel gestartet, die Qualität der Diabetesbetreuung zu monitoren und zu verbessern. Die bekannteste aller dieser Initiativen ist sicherlich die internationale DIABCARE Initiative (41,42). Die DIABCARE Initiative ermöglichte aber nur Vergleiche zwischen anonymisierten Zentren (Krankenhäuser und niedergelassene Ärzte) und auf Länderebene, der Nutzen für die teilnehmenden Einrichtungen – Zentren war beschränkt. Aus diesem Grund wurde im Jahr 1994 in Deutschland das Forum für Qualitätssicherung in der Diabetologie (FQSD) von Dr. A. Risse und Dr. K. Lau gegründet. In FQSD wird offenes Benchmarking (mit identifizierbaren Zentren) praktiziert, und großer Wert wird auf offenen Austausch der Erfahrungen und Qualitätssicherungsstrategien unter Teilnehmern gelegt, was nur in einem offenen Dialog möglich ist. Im Jahr 1996 wurde das FQSD Österreich (FQSD-Ö) von Univ. Prof. Dr. T. Pieber gegründet.

3.2 Arbeitsweise des FQSD-Ö

FQSD-Ö ist ein eingetragener Verein, dessen Mitglied alle interessierte Personen werden können. Ziel des FQSD-Ö ist es, die Lebensqualität und Versorgung von Patienten mit Diabetes Mellitus zu verbessern. Bisher nehmen fast 200 österreichische Zentren (Spitäler und niedergelassene Ärzte) an FQSD-Ö teil. Die im Forum entwickelten Instrumente zur Qualitätssicherung helfen den teilnehmenden Ärzten dabei, ihr Wissen effektiv einzusetzen, einen Überblick über die eigene Arbeitsweise zu erhalten, die Ergebnisse mit anderen Kollegen zu diskutieren und so aus den eigenen Erfahrungen und den Erfahrungen anderer zu lernen. Die FQSD ist eine freiwillige Initiative, die teilnehmenden Ärzte erhalten keinerlei

Aufwandsentschädigung für die Durchführung der Qualitätssicherungsmaßnahmen. Die im FQSD eingesetzten Instrumente für Qualitätssicherung sind:

- Strukturiertes Datenerfassungsformular – Basic Information Sheet (BIS), welches sich an das von der WHO vorgeschlagene DiabCare Basic Information Sheet anlehnt. FQSD BIS ist im Anhang 1 gegeben.
- Regelmäßiges Feedback über die Qualität der Diabetesbetreuung im eigenen Zentrum (Spital bzw. Ordination). Die Feedbackberichte enthalten nicht anonymisierte Benchmarking-Auswertungen mit identifizierbaren Zentren, womit die Interaktion zwischen den teilnehmenden Zentren gesteigert wird.
- Halbjährliche Fortbildungsveranstaltungen mit Workshopcharakter unter Einbeziehung von lokalen Opinion Leadern.
- Qualitätszirkel, in denen die Teilnehmer die aktuellen Feedbackberichte besprechen und Verbesserungsmaßnahmen festlegen.

Alle diese Maßnahmen wurden in der Fachliteratur als effektive Methoden des Qualitätsmanagements in der Diabetologie identifiziert (36).

3.3 Vierjährige FQSD-Ö Teilnahme – Einfluss auf die Prozess- und Ergebnisqualität

3.3.1 Zielsetzung

In diesem Abschnitt wird dargestellt, inwieweit sich die Prozess- und Ergebnisqualität bei längerfristigen FQSD-Ö Teilnahme verändert. Zu diesem Zweck werden die Trends der gängigen Qualitätsindikatoren in der Diabetologie während der kontinuierlichen vierjährigen FQSD-Ö Teilnahme ausgewertet.

3.3.2 Methoden

In die Analyse werden alle dokumentierten Patienten aller jener Zentren inkludiert, welche an FQSD-Ö teilnehmen, und mindestens vier Jahre kontinuierlich Patienten mittels BIS dokumentiert und übermittelt haben. In jedem Jahr musste ein Zentrum zumindest einen Patienten dokumentieren. Unter diesen Zentren wurden folgende gängige Qualitätsindikatoren ausgewertet:

Prozessindikatoren:

Anteil der BIS, bei denen

- HbA1c,
- Blutdruck, und
- vollständiges Lipidprofil dokumentiert wurde. Als vollständiges Lipidprofil wurde das Vorhandensein von zumindest drei der vier folgenden Messungen gewertet: Gesamtcholesterin, LDL-Cholesterin, HDL-Cholesterin und Triglyceride.
- Durchführung der Urin-Analysen dokumentiert wurde. Die Durchführung der Urin-Analysen wurde durch das Vorhandensein des Mikroalbumin- bzw. Proteinuriewertes gewertet.
- Der Status der erektilen Dysfunktion bei Männern dokumentiert wurde.
- Augenuntersuchung dokumentiert wurde.
- Fußuntersuchung dokumentiert wurde.
- Medikamentöse Behandlung des Bluthochdrucks bei Patienten mit Blutdruckwerten über 140/90 mm Hg dokumentiert wurde.
- Die Thrombozytenaggregationshemmer bei Patienten mit bereits erlittenem Herzinfarkt verschrieben wurden.
- Die blutfettsenkenden Medikamente bei Patienten mit bereits erlittenem Herzinfarkt verschrieben wurden, wenn sie Gesamtcholesterin über 200 mg /dl haben.
- Eine strukturierte Diabetesschulung bekommen haben.

Ergebnisindikatoren:

Anteil der BIS mit

- Dokumentierten HbA1c Wert unter 8%.
- Dokumentierten Blutdruckwerten unter 140/ 90 mm Hg.
- Dokumentierten Cholesterinwert unter 200 mg/dl.
- Erreichten allen 3 Zielwerten (HbA1c<8%, Blutdruck <140/90 mm Hg und Cholesterinwert <200 mg/dl).

Alle oben angeführten Indikatoren sind in den Leitlinien empfohlen (20-23,43).

Da die erreichte Prozess- und Ergebnisqualität von dem betreuendem Zentrum abhängig ist, wurde die statistische Auswertung mittels gemischter (hierarchischer) Modelle (44) mit veränderbarem Intercept vorgenommen. Ein generalisiertes lineares Modell hat die Form

$$y_i = \alpha + \beta X_i + \varepsilon_i \text{ wobei,}$$

y_i die unabhängige Variable, α ein fixer Term (Intercept), β die Regressionskoeffizienten, X_i ein Vektor der abhängigen Variablen (Prediktoren) und ε_i der Fehler ist. In einem gemischten Modell mit veränderbarem Intercept wird angenommen, dass jede Gruppierungseinheit (Zentrum) j einen unterschiedlichen Intercept α_j hat, und dass die Regressionskoeffizienten dieselben in allen Gruppierungseinheiten sind. Somit hat ein gemischtes lineares Modell die Form

$$y_i = \alpha_{j[i]} + \beta X_i + \varepsilon_i.$$

Wobei die Bedeutung der Variablen dieselbe ist wie oben, außer dass nun der Intercept pro Gruppe einen anderen Wert α_j annehmen kann. Auf diese Art wird ein Modell gefittet, dass am besten die unabhängige Variable y vorhersagt, wenn man annimmt, dass die Grundwerte in jeder Beobachtungsgruppe unterschiedlich sind, die Prediktoren aber über den ganzen Datensatz die selben Werte haben. In dieser Analyse ist die einzige abhängige Variable X die Dauer der FQSD-Ö Teilnahme eines Zentrums in Jahren. Somit ist β die durchschnittliche Veränderung, die durch ein Jahr FQSD-Ö Teilnahme erklärbar ist, interpretierbar. Alle Auswertungen wurden mit dem R Paket (45) durchgeführt, als Signifikanzniveau wurde $p < 0,05$ gewählt.

3.3.3 Ergebnisse

In der Zeit zwischen 1996 und 2004 haben 66 Zentren begonnen, mit Hilfe der BIS zu dokumentieren und haben für zumindest vier aufeinanderfolgende Jahre die Daten übermittelt. Insgesamt wurden in den 66 Zentren 16.800 BIS von 12.432 Patienten dokumentiert. Die FQSD-Ö Zentren dokumentierten in den vier Jahren der Teilnahme zwischen 33 und 1.913 BIS, im Durchschnitt waren es 254,5 BIS. Das durchschnittliche Alter der Patienten bei der Erstdokumentation war knapp 61 Jahre, 55% der Patienten waren weiblich und fast 80% waren Typ 2 Diabetiker. Die Baselinedaten der Patienten bei der Erstvorstellung in FQSD Zentren sind in Tabelle 3 gezeigt.

Alter (Jahre)	60,6 ± 15,6
Weiblich	55%
Diabetes Typ 2	79%
BMI (kg/m ²)	28,2 ± 5,5
HbA1c (%)	8,2 ± 1,9
Blutdruck (mm Hg)	138,3 ± 20,6 / 79,3 ± 10,9
Cholesterin (mg/dl)	214,3 ± 54,9

Tabelle 3: Baselinedaten der Patienten bei der Erstvorstellung in FQSD-Ö Zentren

Die Entwicklung der Prozess- und Ergebnisindikatoren über die Zeit bei allen dokumentierten Patienten, ungeachtet des Zentrums, in dem sie dokumentiert wurden, ist in Abbildung 7 bis Abbildung 10 gegeben. Die zentrumsspezifischen Entwicklungen der Indikatoren sind im Anhang 2 gegeben. Es zeigten sich große Unterschiede bei der zentrumsspezifischen Entwicklung der betrachteten Indikatoren über die Zeit.

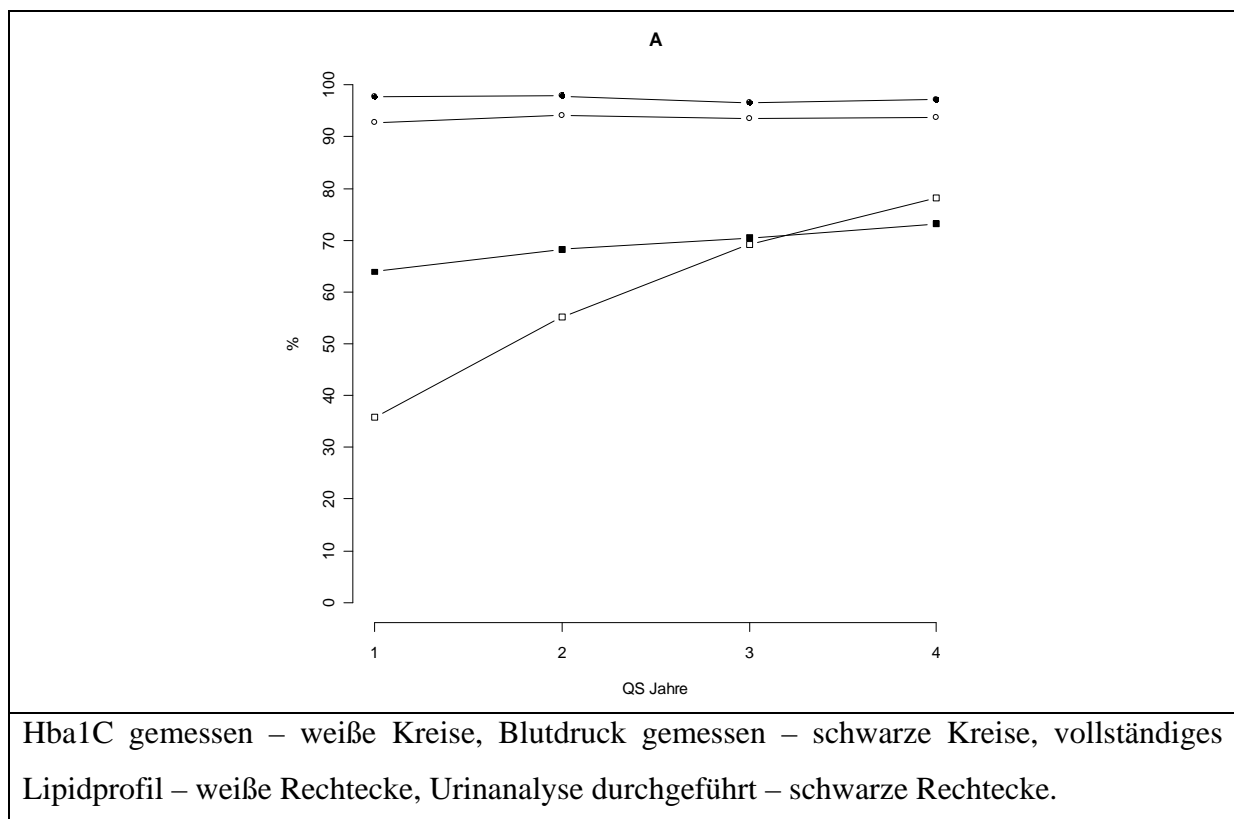


Abbildung 7: Prozessqualität Teil 1

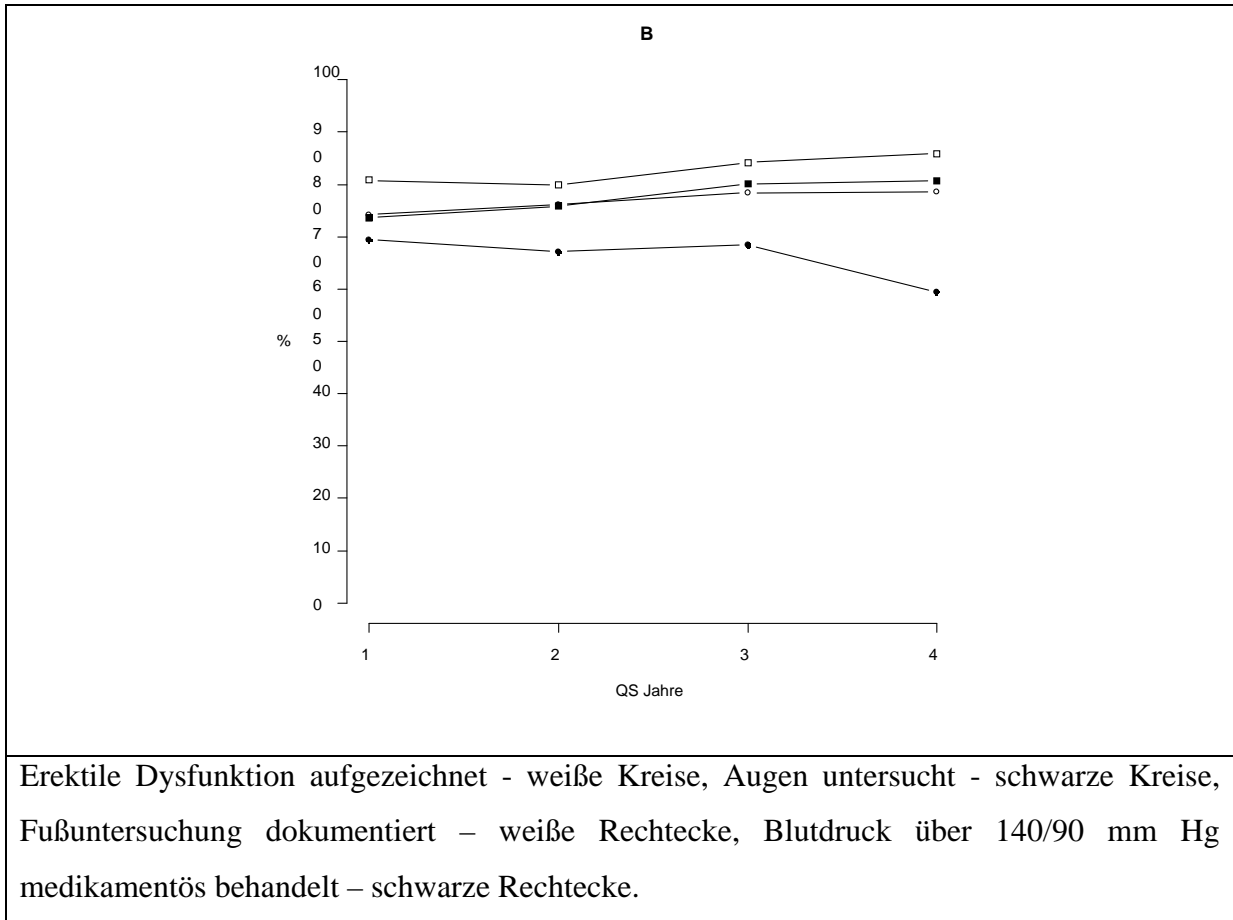
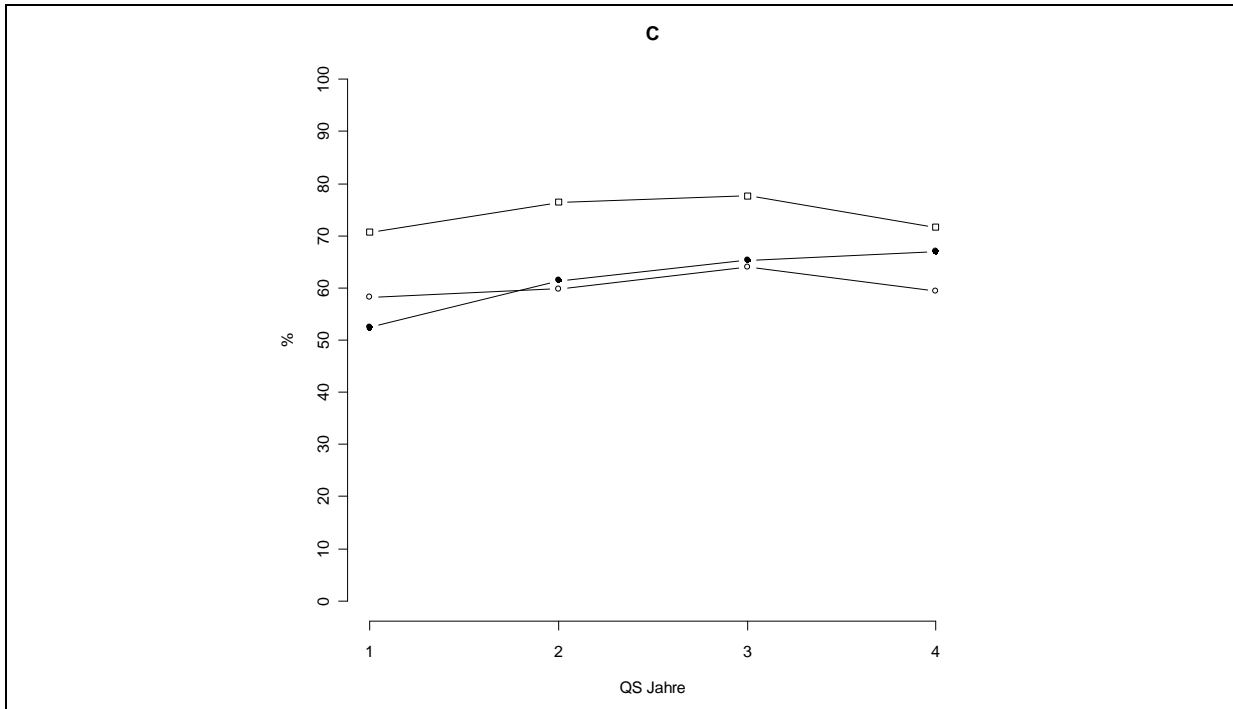


Abbildung 8: Prozessqualität Teil 2



Verschreibung von Thrombozytenaggregationshemmern bei Patienten mit erlittenem Herzinfarkt – weiße Kreise, Verschreibung von lipidsenkenden Medikamenten bei Patienten mit bereits erlittenem Herzinfarkt und Cholesterinwerten über 200 mg/dl – schwarze Kreise, Strukturierte Patientenschulung – weiße Rechtecke.

Abbildung 9: Prozessqualität Teil 3

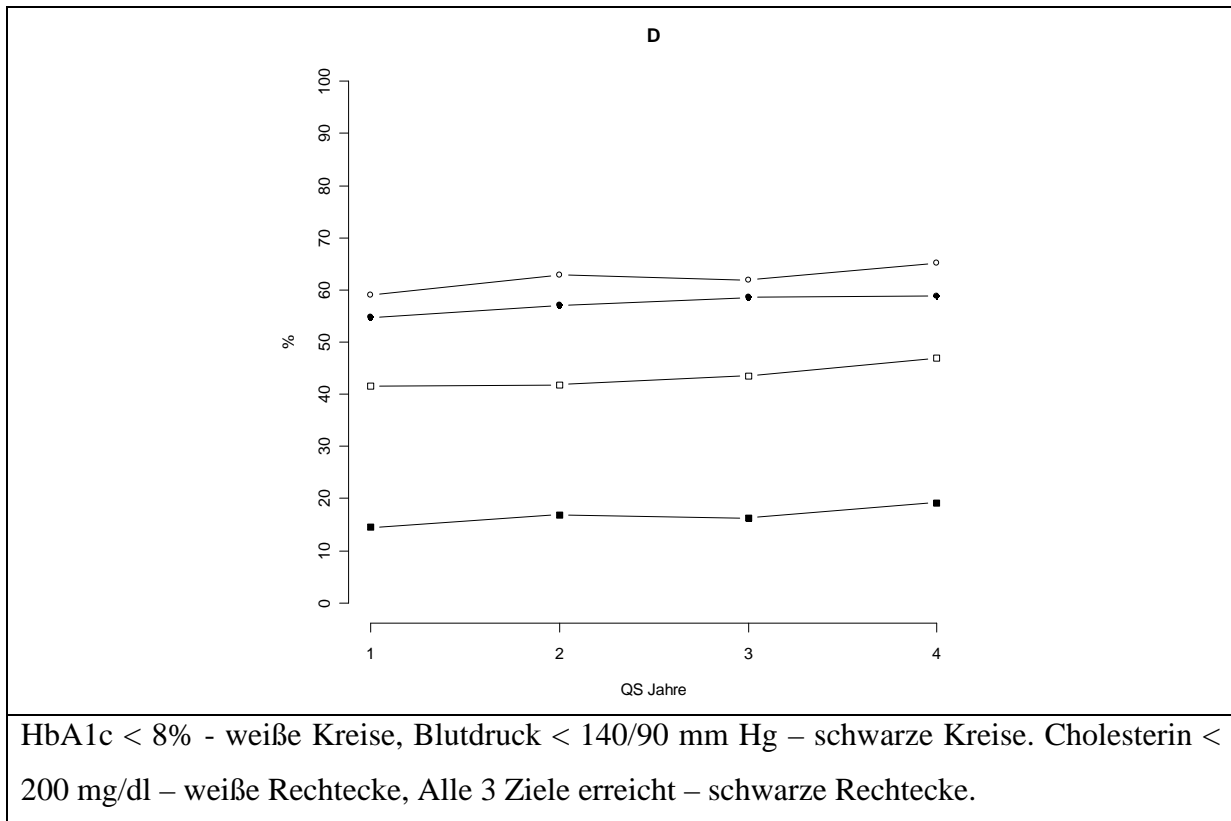


Abbildung 10: Ergebnisqualität

Die Ergebnisse der gemischten logistischen Modelle sind in Tabelle 4 gezeigt. Sechs Prozessindikatoren haben sich signifikant verbessert: Aufzeichnung des vollständigen Lipidprofils (Odds Ratio - OR 2,93), Durchführung der Urin – Analysen (OR 1,14), Durchführung der Fußuntersuchungen (OR 1,05), medikamentöse Blutdruckbehandlung bei Patienten mit Blutdruckwerten über 140/90 mm Hg (OR 1,24), Verschreibung von lipidsenkenden Medikamenten bei Patienten mit bereits erlittenem Herzinfarkt und Gesamtcholesterin über 200 mg/dl (OR 1,19) und Anteil jener Patienten, die eine strukturierte Schulung erhalten haben (OR 1,13). Zwei Prozessindikatoren haben sich statistisch signifikant verschlechtert: Messung des Blutdruckes (OR 0,88) und Durchführung der Augenuntersuchungen (OR 0,90). Bei den restlichen drei Prozessindikatoren war keine statistisch signifikante Veränderung zu beobachten.

Indikator	95%			p
	OR	Konfidenzintervall		
HbA1c gemessen	1,05	0,98	1,12	0,175
Blutdruck gemessen	0,88	0,80	0,97	0,011
Vollständiges Lipidprofil gemessen	2,93	2,80	3,07	<0,001
Urin-Analyse durchgeführt	1,14	1,09	1,18	<0,001
Erektile Dysfunktion dokumentiert	1,04	0,98	1,11	0,171
Augenuntersuchung	0,90	0,86	0,93	<0,001
Fußuntersuchung	1,05	1,00	1,09	0,045
Blutdruck > 140/ 90 mm Hg medikamentös behandelt	1,24	1,17	1,33	<0,001
Thrombozytenaggregationshemmern bei Patienten mit Herzinfarkt verschrieben	1,08	0,99	1,18	0,087
Lipidsenker bei Patienten mit Herzinfarkt und Cholesterin > 200 mg/dl verschrieben	1,19	1,05	1,34	0,006
Patientenschulung	1,13	1,09	1,18	<0,001
HbA1c < 8%	1,10	1,06	1,14	<0,001
RR< 140/90 mm Hg	1,12	1,08	1,16	<0,001
Gesamtcholesterin < 200 mg/dl	1,14	1,10	1,18	<0,001
Alle 3 Ziele erreicht	1,15	1,10	1,21	<0,001

Tabelle 4: Ergebnisse der gemischten logistischen Regressionsmodelle

Alle vier betrachteten Ergebnisindikatoren haben sich statistisch signifikant verbessert, mit OR im Bereich von 1,10 bis 1,15.

3.3.4 Diskussion

Von den betrachteten 15 Indikatoren haben sich 10 statistisch signifikant verbessert. Verbesserung war groß für jene Prozessindikatoren, die ein niedrigeres Ausgangsniveau hatten, wie z.B. für Urin – Analysen und vollständiges Lipidprofil, wie es auch in der Literatur beobachtet wurde (37). Erfreulich ist die Steigerung der Blutdruckbehandlung bei den Patienten mit Blutdruckwerten über 140/90 mm Hg, da in der UKPDS Studie gezeigt wurde, dass die Blutdrucksenkung besonders effektiv die makrovaskulären Komplikationen reduzieren kann (9). Die Augenuntersuchungsrate fiel ab, vermutlich weil es im klinischen Alltag besonders schwierig ist, einen strukturierten Befund von den Augenärzten zu

bekommen. Trotzdem war die Augenuntersuchungsrate höher als in einigen rezenten Studien, die die Augenuntersuchungsraten berichtet haben (46-48). Die statistisch signifikante Senkung der Blutdruckmessungsraten hat kaum eine klinische Relevanz, da die absolute Senkung sehr klein ist, und stellt auch ein Artefakt der logistischen Regression bzw. der Odds

Ratio dar. Da der Odds Ratio als $\frac{\frac{p_1}{1-p_1}}{\frac{p_2}{1-p_2}}$ definiert ist, verändert sich der Odds Ratio besonders

stark im oberen bzw. unteren Teil der Skala. So ist beispielsweise eine Veränderung von 97,5% auf 97% mit Odds Ratio von 0,83 verbunden, obwohl diese Veränderung absolut nur 0,5% beträgt. Eine Veränderung von 50% auf 50,5% resultiert dagegen in Odds Ratio von 0,98. In Zukunft sollten FQSD-Ö Mitglieder besonderes Augenmerk auf die Verschreibung von Thrombozytenaggregationshemmern legen, da diese sehr effizient die makrovaskuläre Ereignisse bei Patienten mit bereits erlittenem Herzinfarkt verhindern können, und der Nutzen vor den Risiken bei Patienten mit Diabetes überwiegt (43). Besonders erfreulich war die Verbesserung aller betrachteten Ergebnisindikatoren.

Einige Limitationen dieser Analyse sollten doch bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden:

- Diese Auswertung ist eine Anwendungsbeobachtung, in der es keine Vergleichsgruppe gab. Dies erhöht das Potential für die Trugschlüsse, da es nicht klar ist, wie sich die Versorgungsqualität in Zentren, die nicht an FQSD-Ö teilnehmen, entwickelt hat.
- Nur besonders motivierte und engagierte Ärzte nehmen an FQSD-Ö teil, so dass dies die Übertragbarkeit und Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf andere Zentren einschränkt.
- Es sind keine Daten vor dem Beginn der FQSD-Ö Teilnahme verfügbar. Aus diesem Grund konnten nur die Trends über die Dauer der FQSD-Ö Teilnahme berechnet werden. Die Auswirkungen, die gegebenenfalls auf die strukturierte Datenerfassung mittels BIS zurückzuführen sind, sind somit nicht auswertbar. Dies unterschätzt den Effekt des FQSD-Ö.
- Nicht alle Patienten mit Diabetes werden in einem FQSD-Ö Zentrum dokumentiert. Dies stellt einen Selection Bias dar und kann die Ergebnisse beeinflussen.

FQSD-Ö Mitglieder waren im Stande, eine große freiwillige Qualitätssicherungsinitiative zu starten und über mehr als 12 Jahre aktiv zu erhalten. In dieser Arbeit werden erstmals abseits einigen publizierten Abstracts bei wissenschaftlichen Tagungen (49-51) die erreichten beachtlichen Verbesserungen in der Qualität der medizinischen Betreuung durch FQSD-Ö Zentren dargestellt.

4 Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS

Dieses Kapitel basiert auf den folgenden peer gereviewten Konferenzbeiträgen (52-55). Da die verwendete Softwaretechnologien weitgehend identisch mit anderen am Institut veröffentlichten Dissertationen (56-58) sind, wird an dieser Stelle nur ein kurzer Überblick über die eingesetzten Softwaretechnologien gegeben.

4.1 Informationssysteme in FQSD

Seit dem Anfang der DIABCARE Initiative war bekannt, dass effizientes Qualitätsmanagement in der Diabetologie wegen der großen Datenmengen nur mit Hilfe der Informationstechnologie möglich ist. Deswegen wurde sehr früh eine Reihe von Computerprogrammen (59-61) entwickelt, die die Funktionalität der Dateneingabe und Übermittlung der aggregierten DIABCARE Daten implementiert haben.

Da im FQSD von Anfang an Benchmarking mit identifizierbaren Einrichtungen praktiziert wurde, stellte dies besondere Anforderungen an die Software. Neben der Dateneingabe sollte die FQSD – Software immer auf die aktuellen Daten aller teilnehmenden Zentren zugreifen, damit die Benchmarking - Auswertungen erstellt werden. Des Weiteren sollten die Benutzer in der Lage sein, selbst die Benchmarkingauswertungen zu erstellen, um sich mit beliebigen Einrichtungen / Zentren zu vergleichen. In der ersten breit benutzten Version der FQSD - Software (62), die in Microsoft Access im Jahr 1997 implementiert wurde, wurde dies durch die Daten - Replikation gelöst. Durch die verwendete Technologie ergab sich eine Reihe von Einschränkungen für die Verwendung der Software: So musste in jeder teilnehmenden Einrichtung, die selbst Benchmarking durchführen wollte, zumindest eine Instanz des FQSD – Informationssystems installiert und gewartet werden. Die IT Abteilungen in Spitälern erlaubten ungern die Installation der Software, und der Aufwand für die Wartung der installierten Systeme wuchs mit der Zeit. Des Weiteren wurde für die Datenreplikation eine bidirektionale FTP Verbindung benötigt, was wiederum eine potentielle Sicherheitslücke darstellte und stark von den zentrumsinternen IT Abteilungen kritisiert wurde. Auf der anderen Seite wuchs auch der Wartungsaufwand bei dem FQSD Office, da immer mehr Installationen in Betrieb waren, und das jährliche Datenaufkommen kontinuierlich stieg (siehe Abbildung 11).

Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS

Aus diesem Grund wurde im Jahre 2000 beschlossen, die bestehende Anwendung als eine web-basierte Anwendung zu reimplementieren. Diese Web Anwendung, die grundsätzlich die selbe Funktionalität wie die alte, peer-to-peer Software zur Verfügung stellen sollte, bekam den Namen BARS – Benchmarking and Reporting Service .

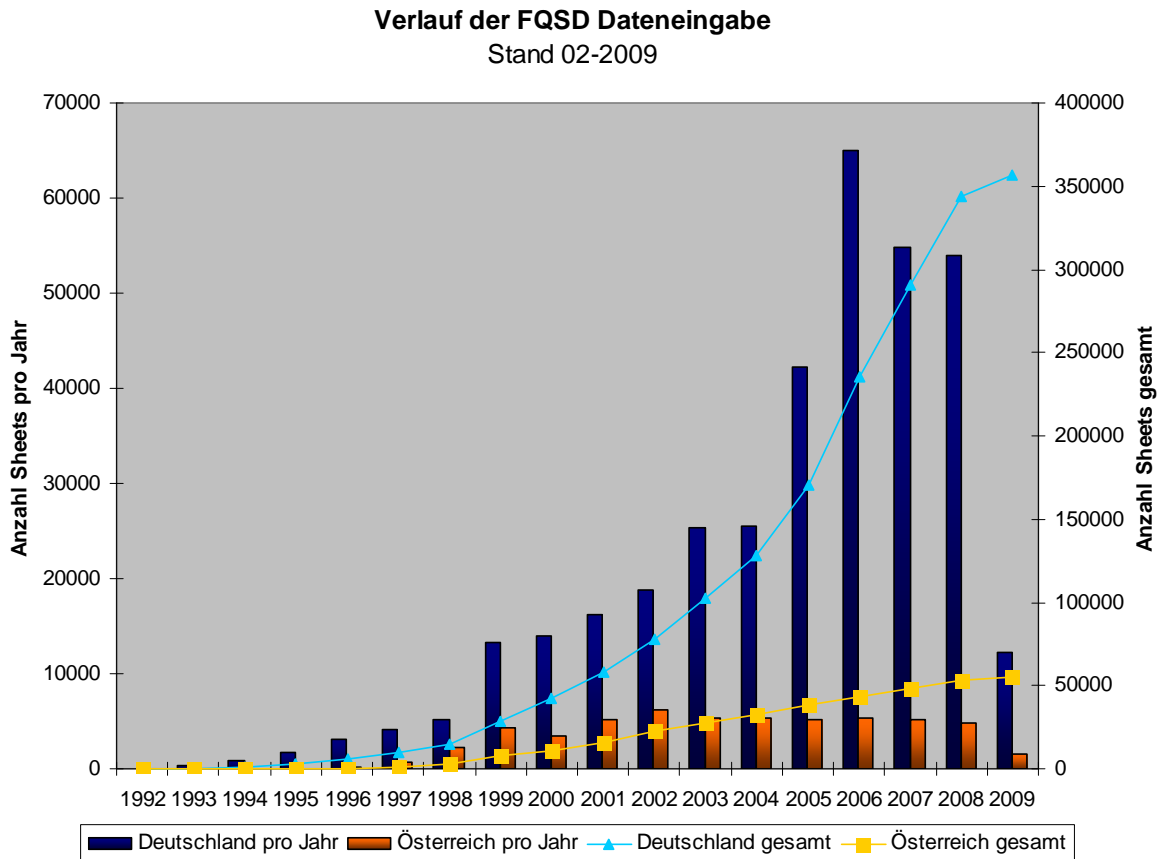


Abbildung 11: Jährlicher Datenaufkommen in FQSD

4.2 Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS

4.2.1 Technische Basis

Als technische Basis für die Implementierung der FQSD Anwendung wurde Java Plattform, Enterprise Edition (J2EE), Version 1.4 (63) gewählt. J2EE wurde gewählt, da Java eine plattformunabhängige Programmiersprache ist und somit der Betrieb der Applikation auf einer Reihe der Plattformen bzw. Betriebssystemen möglich ist. J2EE beinhaltet eine Reihe von Standards für die Entwicklung der mehrschichtigen Anwendungen, und es ist eine Vielzahl von J2EE Servern verfügbar. Healthgate BARS wurde als eine mehrschichtige webbasierte Anwendung entwickelt und besteht aus folgenden Schichten:

4.2.1.1 Enterprise Information System Schicht

Enterprise Information System Schicht dient zur dauerhaften Speicherung der Daten. Da in einer Benchmarking - Anwendung die schnelle Erstellung von Qualitätsindikatoren eine zentrale Rolle spielt, wurde als Datenbank Microsoft Structured Query Language (SQL) Server (64) eingesetzt . Da jedoch kein Microsoft spezifischer SQL Dialekt verwendet wurde, sollte es möglich sein, den Microsoft SQL Server durch einen anderen SQL Server zu ersetzen.

4.2.1.2 Bussines Schicht

Die Enterprise Java Beans (EJB) sind standardisierte Komponenten innerhalb eines J2EE Servers. EJB werden in Entity Beans und Session Beans unterteilt. Entity Beans dienen zur persistenten Speicherung der Daten in einer Datenbank, wobei zwischen Container Managed Persistence (CMP) und Bean Managed Persistence (BMP) EJBs unterschieden wird. Während beim BMP EJB der Programmierer selbst für das Laden und Speichern der Daten verantwortlich ist, wird dies bei CMP EJB automatisch anhand eines Deployment Deskriptors vom Server übernommen. Somit bieten BMP EJB mehr Flexibilität als CMP EJB, sind aber mit wesentlich mehr Entwicklungsaufwand verbunden. In der Implementierung von Healthgate BARS wurden ausschließlich CMP EJB verwendet. Eine weitere Art von EJB sind Session Beans, die oft für Geschäftslogik eingesetzt werden. Session Beans sind in Stateless und Statefull Session Beans unterteilt. Eine Instanz eines Statefull Session Beans wird immer demselben Benutzer zugeteilt. Deswegen kann ein Statefull Session Bean die benutzerspezifischen Daten zwischenspeichern, die für die Datenverarbeitung notwendig sind (z.B. Ein Warenkorb eines Benutzers in einem Online – Shop). Nachteil ist, dass es für jeden aktiven Benutzer einer Anwendung einen Statefull Session Bean geben muss, was unter Umständen zu einer großen Anzahl der Statefull Session Bean Instanzen und somit hohem Speicherverbrauch führen kann. Stateless Session Beans werden zwischen den Benutzern geteilt, so dass es nicht sichergestellt ist, dass ein Benutzer immer denselben Session Bean zugeteilt bekommt. Deswegen kann man in einem Stateless Session Bean keine benutzerspezifischen Daten zwischenspeichern, sondern man muss sie immer erneut als Argumente den aufgerufenen Methoden übergeben. In Healthgate BARS werden wegen niedrigerem Speicherbedarf ausschließlich Stateless Session Beans verwendet.

4.2.1.3 Web - Schicht

In der Web - Schicht einer webbasierten Anwendung wird die Benutzer - Anforderung entgegengenommen, und es wird die HTTP Antwort auf die Anforderung erstellt, die dann in einem Web-Browser dargestellt wird. In der Web- Schicht werden vor allem Java Server Pages (JSP) und Servlets verwendet. Servlets sind serverseitige Komponenten, die HTTP Requests lesen und HTTP Responses schreiben können, ohne dass der Programmierer die Implementierungsdetails des HTTP Protokolls kennen muss. Funktionsweise der JSP ist ähnlich zur der der Servlets. Eine JSP wird zur Laufzeit in einen Servlet kompiliert. Ein Programmierer muss die Daten nicht direkt in den HTTP response schreiben, sondern schreibt nur den Text (meistens HTML Code), der in die HTTP Antwort inkludiert wird. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, auf Java Objekte und Code zuzugreifen sie in die HTTP response auszugeben.

Bei der Entwicklung von Healthgate BARS wurde das Struts Framework (65) verwendet, das die Entwicklung der Web-Schicht erleichtert und strukturiert, was die Lesbarkeit und Wartbarkeit des Codes steigt.

Bei der Entwicklung des Benutzerinterfaces wurden Resource Bundles verwendet, was die Internationalisierung der Anwendung wesentlich erleichtert hat, so dass Healthgate BARS neben deutscher auch in englischer und italienischer Sprache verfügbar ist.

4.2.2 Funktionalität der Healthgate BARS

Die Basisanforderungen an BARS wurden aus der peer-to-peer Anwendung (62) übernommen, wobei im Laufe der Zeit auch neue Anforderungen entstanden sind. Ein Überblick über die im BARS implementierten Use Cases ist in der Abbildung 12 gegeben.

Allen Benutzern des Systems ist es erlaubt, Patienten anzulegen und BIS einzugeben und zu ändern. Eine typische BIS Eingabemaske ist in Abbildung 13 gegeben. Des Weiteren kann jeder Benutzer auch seine persönliche Daten ändern (Passwort, Adresse usw.).

Standardbenutzer können neben der Funktionalität, die den Eingabebenutzern zur Verfügung steht, auch die Abfragen ausführen. Die Benutzer können die Zentren auswählen, mit denen sie sich benchmarken wollen und optional die Abfrage - Kriterien (Abbildung 14) festlegen. Folgende Kriterien können eingeschränkt werden:

- Zeitraum (quartalsweise)
- Diabetestyp

- Geschlecht
- Altersgruppe
- Body Mass Index (BMI)
- Koronare Herzkrankheit (KHK)
- Globale Studien
- Optional, falls nur das eigene Zentrum ausgewählt wurde, kann man auch die lokalen Studien einschränken.

Abfragen sind in die Patientenstruktur -, Prozessqualität - und Ergebnisqualitätsabfragen unterteilt. Insgesamt stehen den Benutzern ca. 50 Abfragen, die die am häufigsten verwendeten Indikatoren in der Diabetologie implementieren, zur Verfügung. Diese Indikatoren sind in Tabelle 5 gegeben. Nach dem die Abfrage ausgeführt wurde, steht dem Benutzer eine Vielzahl von Visualisierungsoptionen zur Verfügung (Abbildung 15). Mehrere Abfragen können zu einem vordefinierten PDF Bericht kombiniert werden.

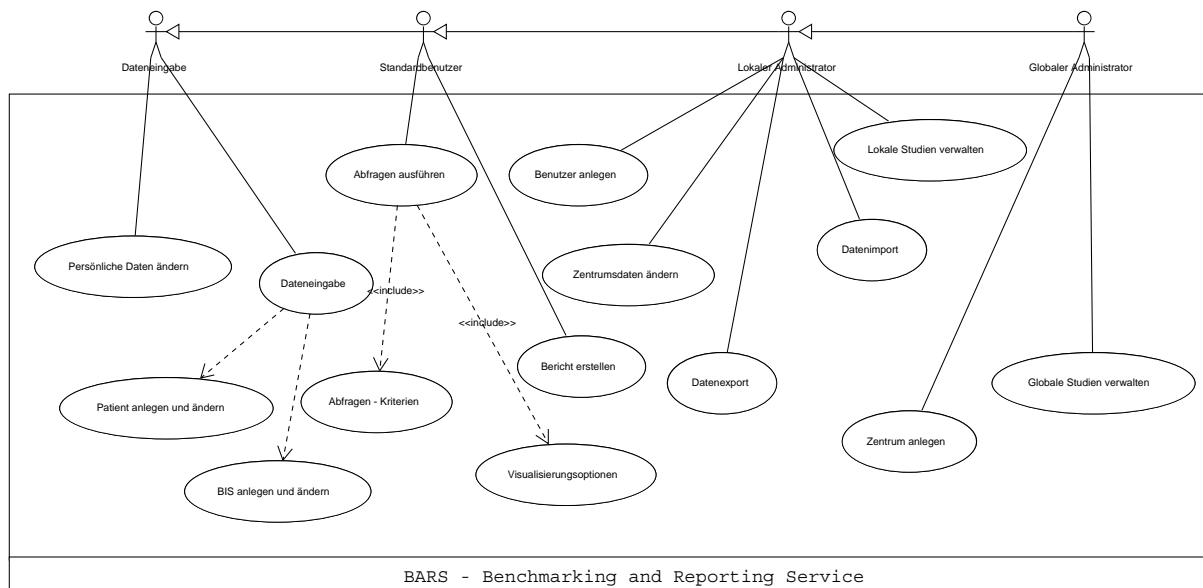


Abbildung 12 BARS Use Cases

Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS

Diabetes Basic Information Sheet - Microsoft Internet Explorer

Healthgate BARS logo and navigation links: Home | About us... | Help | Contact | Feedback

logged in: Ivo Rakovac (A-999.Rakovac) | Center: A-999

Menu

- » Data Input...
- » Queries...
- » Reports...
- » Data
 - » Transmission...
 - » Administration...
- » Global Administration...
- » GKK Tool

Miscellaneous

- » The Cochrane Library
- » Privacy...
 - Privacy-Declaration for participants
 - Patient-Agreement-Form for patients

Manuals

- » Help and first steps

Education/ Diabetes Patient Organisation

No Info Education: 1999 yes

Healthy Eating yes Self Adjustment yes Complications yes

Hypoglycemia yes Risk Factors yes Self-monitoring yes

Diabetic Foot yes Member of a diabetic patient organisation yes

Measurements (most recent value in the last 12 months)

Weight (kg): 98 | Height (cm): 180 | Blood Pressure (mm Hg): 140 / 90

Blood Glucose (mg/dl): 140 | Creatinine (mg/dl): 1.5 | Cholesterol (mg/dl): 210

Hemoglobin (g/l): | Microalbuminuria (mg/l): 30 | HDL-Cholesterol (mmol/l): 60 | LDL-Cholesterol (mg/dl): 70

HbA1c (%): 7.4 | Proteinuria (g/l): 0.7 | Triglycerides (mg/dl): 120 | fasting:

Reset

Abbildung 13 BIS Eingabemaske

Abfrageparameter bestimmen - Schritt 4 von 5 - Mozilla Firefox

https://apps.healthgate.at/bars/query/queryCriteria.do

angemeldet: Ivo Rakovac (A-999.Rakovac) | Zentrum: A-999

Menu

- » Dateneingabe...
- » Abfragen...
- » Berichte...
- » Datenübertragung...
- » Administration...
- » Globale Administration...
- » GKK Tool

Sonstiges

- » The Cochrane Library
- » Datenschutz...
 - Datenschutzbekanntmachung für Teilnehmer
 - Einverständnis-Formular für PatientInnen

Anleitungen

- » Hilfe und erste Schritte
- » Charts in Powerpoint importieren
- » Datenübertragung zu Healthgate
- » Passwort ändern
- » Literaturrecherche
- » Itemsdefinition

Englische Sprachversion

Seit Oktober 2002 ist www.healthgate.at auch in englischer Sprache verfügbar.

Abfrageparameter bestimmen - Schritt 4 von 5

Organisationen Zentren Gruppen Kriterien Ausführung

Auswertez Zeitraum

von 3. Quartal 2008 bis 3. Quartal 2008

Diabetestyp

Auswahl Diabetestyp

- Typ 1
- Typ 2
- andere

Geschlecht

Auswahl Geschlecht

- männlich
- weiblich

Altersgruppe

BMI Altersgruppe

- 0-15 Jahre
- 15-65 Jahre
- älter als 65 Jahre

Diabetesdauer

Auswahl Diabetesdauer

- 0-5 Jahre
- 5-9 Jahre
- 10-19 Jahre
- 20-29 Jahre
- länger als 30 Jahre

Zusätzliche Optionen

BMI: Egal

KHK:

Globale Studien

Auswahl Studienbezeichnung

- 24 - 24-Stunden-Blutdruckmessung
- 33 - Patientenselbstmessung
- 777 - SSP-Steirisches Schulungsprojekt
- 778 - SSP Angehörige mitgeschult
- 888 - SSP mit Insulin
- 889 - SSP mit Insulin/Angehörige
- G - glob. Studie 1
- GG - glob. Studie 2
- RR - 24 Stunden Blutdruck

Zurücksetzen

Abbildung 14 Abfragekriterien

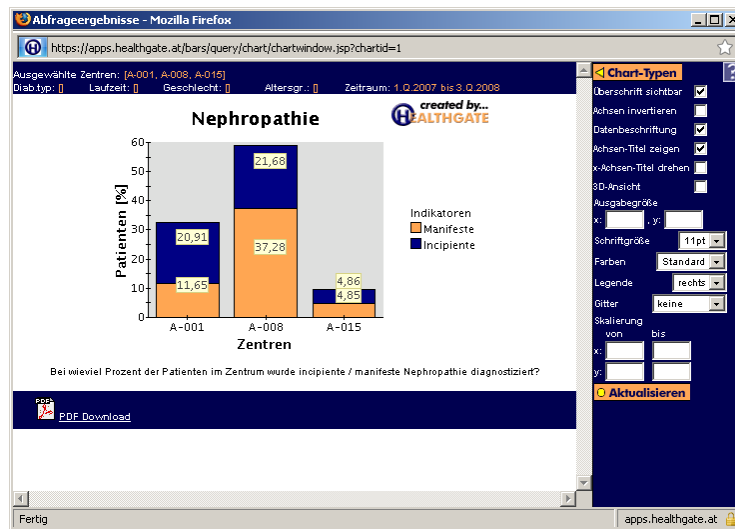


Abbildung 15: Ausgeführte Abfrage mit Visualisierungsoptionen

Lokale Administratoren haben dieselben Rechte wie Standardbenutzer, und können noch zusätzlich dazu eine Reihe von Use Cases ausführen, die für die Administration der Software im eigenen Zentrum notwendig ist. So können lokale Administratoren neue Benutzer im eigenen Zentrum anlegen bzw. seine Stammdaten ändern, Zentrumsstammdaten ändern, lokale Studien anlegen und ändern und Daten importieren und exportieren. Datenimport und Datenexport werden über Trennzeichen getrenntes Format (Comma Separated Values - CSV) angeboten. So ist es möglich Daten aus Patientenverwaltungssoftware wie z.B. DPV (66) zu importieren, bzw. Daten für eigene Analysen in einer Statistiksoftware zu exportieren.

Globale Administratoren können, neben der Funktionalität, die auch den lokalen Administratoren zur Verfügung steht, globale Studien anlegen und verwalten, sowie neue Zentren anlegen.

Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS

Patientenstruktur	Prozess	Ergebnis
Alkoholkonsum	Diabetesbehandlung Absolut	Angina Pectoris
Anzahl Ambulante/Stationäre Aufenthalte	Diabetesbehandlung Relativ	Anzahl Hyperglykämien/Jahr
Blutzucker-Selbstkontrolle	Hypertonie Struktur-Prozess	Anzahl Hypoglykämien/Jahr
Blutzucker-Selbstmessungen	Insulininjektionen pro Tag	Augenuntersuchungsergebnisse
Diabetestypverteilung (personenbezogen)	Lipiduntersuchungen	Blutdruckverteilung
Diabetestypverteilung der Patienten bei Besuchen	Patienten mit strukturierter Schulung	BMI Histogramm
Durchschnittlicher Alkoholkonsum	Regelkarte Augenuntersuchung	BMI Mittelwert
Geschlechtsverteilung (personenbezogen)	Regelkarte Dyslipidämiebehandlung	Cholesterinverteilung
Geschlechtsverteilung der Patienten bei Besuchen	Regelkarte Fußuntersuchung	Erektile Dysfunktion
Jahreschecks pro Quartal	Regelkarte Hypertonie	Füße OK
Patienten mit n Sheets f		Fußkomplikationen
Patienten und Sheets pro Zentrum		Intermediate Outcome - HbA1C Durchschnitt
Rauchverhalten		Inzidenz Absolut
Schwangerschaften		Inzidenz Relativ
		Krankheits- und Krankenhaustage pro Patientenjahr
		Nephropathie
		Prävalenz absolut
		Prävalenz relativ
		Retinopathie Zusammensetzung
		WHO WB 5 mit Datenqualität
		WHO WB 5 ohne Datenqualität

Tabelle 5 Abfragen implementiert in Healthgate BARS

5 Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität

5.1 Fragestellung

Healthgate BARS wurde im Juli 2001 in Betrieb genommen. Zuerst wurde nur die Funktionalität der Datenerfassung angeboten, und im Laufe des Jahres 2001 wurden schrittweise Abfragen und Berichte implementiert, so dass bis Beginn des Jahres 2002 die volle Benchmarking – Funktionalität zur Verfügung gestanden ist. Mit der Inbetriebnahme der Abfragen war es für die FQSD Zentren möglich auch selbst die Abfragen auszuführen, was einige Zentren genutzt haben.

In diesem Kapitel wird nun untersucht, inwieweit sich das zusätzliche Online – Benchmarking auf die erreichte Prozess- und Ergebnisqualität der Zentren auswirkt, die neben den papierbasierten Benchmarkingberichten auch online ihre Behandlungs- und Ergebnisqualität analysiert haben.

5.2 Methoden

In dieser Auswertung sind Daten all jener FQSD Zentren aus Deutschland und Österreich inkludiert, die je zumindest 10 BIS sowohl in der Zeit 2000-2001, bevor BARS Auswertungen in Betrieb genommen wurden, als auch in den Jahren 2002 und 2003, nach dem die BARS Auswertungen in Betrieb genommen wurden, dokumentiert haben. Für diese Zentren werden einige Prozessindikatoren berichtet, wobei ein Vergleich bei der Qualitätsentwicklung zwischen Online- und Offline - Zentren angestellt wird. Als Online Zentren werden all jene FQSD Zentren klassifiziert, dessen Personal im Schnitt zumindest eine Online Auswertung monatlich in den Kalenderjahren 2002 und 2003 ausgeführt haben. Alle anderen Zentren wurden als Offline – Zentren klassifiziert. Für jene Patienten, die zumindest einen dokumentierten BIS sowohl in den Jahren 2000-2001 als auch in den Jahren 2002-2003 dokumentiert haben, werden auch Ergebnisindikatoren ausgewertet. Alle Zentren haben quartalsweise papierbasierte Benchmarking - Berichte bekommen. Wegen der leichteren Lesbarkeit wird die Zeitperiode 2000 – 2001 im weiteren Text Baseline und die Zeitperiode 2002-2003 Follow - Up genannt.

Die Auswertung für Prozessqualitätsparameter und kontinuierliche Ergebnisindikatoren wurde mittels Analyse der Kovarianz durchgeführt. Die Analyse der binären Ergebnisindikatoren wurde mit logistischen Regressionen vorgenommen, wobei für die

Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität

Erreichung der Qualitätsindikatoren während der Baseline – Zeit adjustiert wurde. Da die Zielerreichung eines Patienten unter anderem auch vom Betreuungszentrum abhängig ist, wurde bei den Analysen der Ergebnisqualität robuste Varianz verwendet.

5.3 Ergebnisse

Hundertsiebenundvierzig Zentren wurden als Offline – Zentren, und 17 Zentren als Online - Zentren klassifiziert. Offline Zentren dokumentierten im Schnitt 137 ± 192 respektive 164 ± 288 BIS während der Baseline und Follow-Up Zeit. Online Zentren dokumentierten dagegen 376 ± 400 und 604 ± 544 BIS während Baseline und Follow-Up Zeit. Verglichen mit Offline-Zentren, war ein Zuwachs von im Schnitt 179 (95%iges Konfidenzintervall 65 – 292, $p < 0,001$) zu beobachten. Insgesamt wurden 60.859 BIS von 53.818 eindeutigen Patienten dokumentiert. Prozessqualität – Ergebnisse sind in Tabelle 6 gegeben. Keiner der betrachteten Prozessindikatoren veränderte sich signifikant. Größere Veränderungen innerhalb der Gruppe waren nur bei der Durchführung der Urin- Analysen feststellbar.

	Offline Zentren (N=147)		Online Zentren (N=17)		p
	Baseline	Follow - Up	Baseline	Follow - Up	
HbA1c dokumentiert	89±19	91±16	94±5	95±5	0,761
Blutdruck dokumentiert	95±6	96±6	97±3	95±5	0,195
Vollständiges Lipidprofil	32±41	74±28	31±39	78±18	0,497
Urin - Analyse durchgeführt	55±34	54±38	65±22	60±25	0,652
Fußuntersuchung	64±31	63±28	76±21	70±22	0,896
Augenuntersuchung	58±25	54±24	58±20	52±24	0,652
Blutdruck > 140/90 mm Hg behandelt	70±24	76±23	81±10	83±11	0,992
Lipidsenker bei Patienten mit Herzinfarkt verschrieben	49±30	53±29	51±18	52±17	0,810
Thrombozytenaggregationshemmern bei Patienten mit Herzinfarkt verschrieben	61±30	62±28	61±17	64±20	0,760

Tabelle 6: Vergleich der Prozessqualität zwischen den Online und Offline Zentren

4815 Patienten in 117 Zentren wurden während Baseline und Follow-Up dokumentiert. Unter diesen 117 Zentren, führten 14 Zentren zumindest eine Abfrage monatlich selbst in BARS durch und wurden als Online – Zentren klassifiziert. In den 14 Online - Zentren wurden

Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität

insgesamt 1.747 Patienten dokumentiert. Mittleres Alter aller dokumentierter Patienten war $57,6 \pm 15,7$ Jahre, durchschnittliche Diabetesdauer war $10,5 \pm 10,1$ Jahre, 51,9% der Patienten waren weiblich und 74,7% waren an Typ 2 Diabetes erkrankt. Die Zeitspanne zwischen Baseline und Follow- Up Untersuchung betrug $1,5 \pm 0,7$ Jahre. Die Ergebnisse sind in Tabelle 7 dargestellt.

	Patienten in Offline Zentren (N=3068)		Patienten in Online Zentren (N=1747)		p
	Baseline	Follow-Up	Baseline	Follow-Up	
	Body mass index (kg/m^2)	$29,1 \pm 5,6$	$29,3 \pm 5,8$	$28,4 \pm 9,6$	
HbA1c (%)	$7,9 \pm 1,7$	$7,5 \pm 1,5$	$7,9 \pm 1,7$	$7,5 \pm 1,5$	0,594
RR systolisch (mm Hg)	$141,3 \pm 21,0$	$140,5 \pm 20,3$	$138,5 \pm 19,9$	$136,8 \pm 19,7$	0,105
RR diastolisch (mm Hg)	$81,1 \pm 11,4$	$80,3 \pm 11,2$	$78,9 \pm 10,4$	$77,3 \pm 10,8$	0,013
Gesamtcholesterin (mg/dl)	$211,6 \pm 45,8$	$208,0 \pm 46,4$	$211,4 \pm 47,1$	$204,7 \pm 49,5$	0,392
RR < 140/90 mm Hg (%)	55,8	56,9	59,7	65,0	0,278
HbA1c < 8% (%)	62	71,8	62	69,3	0,459
Gesamtcholesterin < 200 mg/dl (%)	41,9	45,4	42,6	49,4	0,532
Alle 3 Zielwerte erreicht	15,2	18,7	15,7	22,1	0,672

Daten sind Mittelwert \pm Standardabweichung oder %.

Tabelle 7: Vergleich der Ergebnisqualität zwischen den Online und Offline Zentren

Es war keine statistisch signifikante Veränderung der betrachteten Ergebnisindikatoren feststellbar, außer bei diastolischem Blutdruck, wobei die Veränderung mit 0,3 mm Hg zu Gunsten der Online – Zentren sehr klein war.

5.4 Diskussion

In dieser Analyse konnte erstmals der Effekt des zusätzlichen Online – Benchmarkings untersucht werden. Es konnte kein Effekt des intensiveren Online -Benchmarkings auf die erreichte Prozess- und Ergebnisqualität festgestellt werden. Der diastolische Blutdruck war niedriger bei jenen Patienten, die in den Online Zentren betreut wurden, dieser Effekt war jedoch sehr klein und klinisch nicht relevant. Des Weiteren wurde auch kein Effekt auf die Erreichung der Blutdruck – Zielwertes beobachtet.

Nur ein sehr kleiner Anteil der Zentren (10%) hat Online Benchmarking betrieben, was sicherlich enttäuschend ist. Diese Zentren haben jedoch die Zahl an dokumentierten BIS

Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität

signifikant vergrößert, vielleicht auch wegen höherer Motivation und Hingabe zur Qualitätsmanagement. Große Mehrheit der Zentren hat nicht regelmäßig Benchmarking – Abfragen ausgeführt, was ein Indiz dafür sein kann, dass quartalsweise Auswertungen ausreichend sind, vor allem für kleinere Zentren.

Je niedriger die Baseline – Performance ist, desto effektiver sind die Qualitätssicherungsmaßnahmen wie Feedback und Benchmarking (37). Da aber die Online Zentren bereits bei der Baseline bessere Prozess- und zum Teil auch Ergebnisqualität aufweisen konnten, hatten sie auch weniger Raum um weitere Verbesserungen zu erreichen.

Allerdings wurde die Möglichkeit, selbst Abfragen auszuführen sehr gut unter Klinikern aufgenommen, die selbst Online – Benchmarking betrieben haben. In informellen Zusammentreffen wurde immer wieder betont, dass die Möglichkeit, selbst auszuwählen, mit wem man sich benchmarken möchte, sowie detaillierter Abfragekriterien zu spezifizieren (z.B. nur bestimmte Altersgruppen) vorteilhaft ist. Die Möglichkeit, Abfragen zeit- und ortsunabhängig, z.B. in Vorträgen oder in Qualitätszirkeln auszuführen, wurde ebenfalls sehr positiv aufgenommen.

Um diese Analyse mit anderen publizierten Arbeiten zu vergleichen, wurde eine systematische Suche durchgeführt, um publizierte Arbeiten mit dem Thema Online – Benchmarking in der Diabetologie zu finden. Dabei war von besonderem Interesse, jene Studien zu finden, die Online und Offline Benchmarking verglichen haben. Dazu wurden MEDLINE, SCOPUS und EMBASE Datenbanken in Februar 2008 gesucht. Die Suchstrategien wurden der jeweiligen Datenbank angepasst. Die Ergebnisse der Suche sind in Abbildung 16 gezeigt. Es wurden 48 (41,61,67-112) potentiell relevante Papers gefunden. Die meisten der Papers beschrieben die Entwicklung einer Qualitätsmanagement - Software oder einer telemedizinischen Applikation. Nur 2 Papers berichteten die Daten über die erreichte Prozess- oder Ergebnisqualität und hatten Feedback der Performance an die Kliniker als Intervention (70,107). In diesen Studien waren nur sehr kleine bzw. gar keine Effekte nachweisbar. In keiner der publizierten Arbeiten wurde Benchmarking betrieben, und laut einer Publikation (70) konnten die Benutzer selbst die Abfragen ausführen, jedoch nur Online, ohne dass die Berichte verschickt wurden. Somit ist die hier durchgeführte Auswertung des Online vs. Offline Qualitätsmanagements ein erstmaliger Versuch, den zusätzlichen Wert des Onlinequalitätsmanagements in der Diabetologie zu untersuchen. Es wurde ebenfalls beobachtet, dass die Nutzung der webbasierten Systeme für Qualitätssicherung sehr bescheiden war, was mit einer Nutzungsrate von 10% in dieser Analyse gut im Einklang ist.

Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität

Bis auf das Vorhandensein einer Kontrollgruppe sind die Einschränkungen der hier vorgestellten Analyse weitgehend mit den Einschränkungen identisch, die bereits im Abschnitt 3.3.4 diskutiert wurden.

Die Schlussfolgerung dieser Analyse ist, dass obwohl die Möglichkeit, selbst Benchmarking – Auswertungen auszuführen, interessant für einige Benutzer ist, dies selten in Anspruch genommen wird, und dass zusätzliche Effekte abseits der papierbasierter Qualitätssicherung, dessen Effektivität in Kapitel 3.3 gezeigt wurde, in FQSD Zentren nicht feststellbar waren.

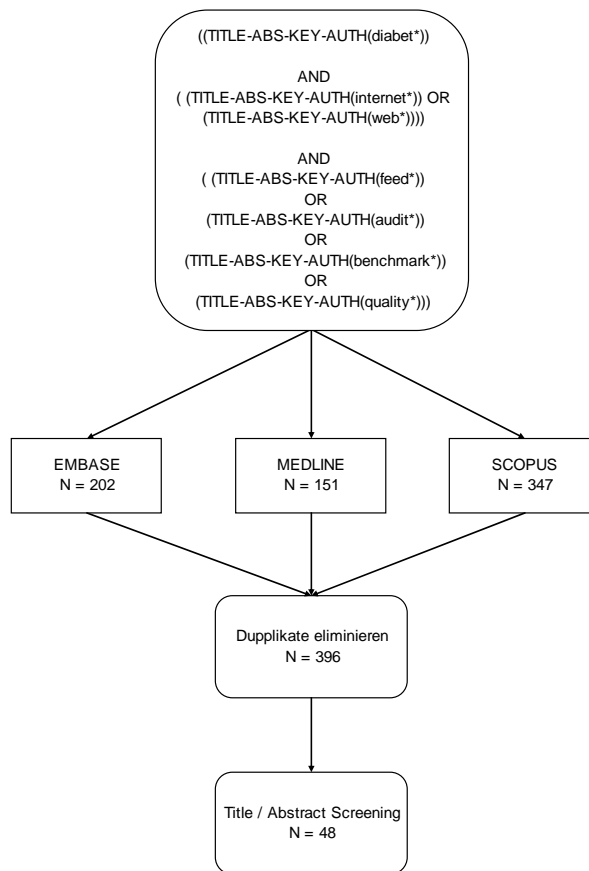


Abbildung 16: Suchstrategie und Ergebnisse der systematischen Suche

6 Schlussfolgerungen und Ausblick

Die vorliegende Dissertation basiert auf meiner langjährigen Tätigkeit in den Bereichen Qualitätssicherung in der Diabetologie und medizinischer Informatik, zuerst am Institut für biomedizinische Technik der Technischen Universität Graz und später am Institut für Medizinische Systemtechnik und Gesundheitsmanagement der JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH.

Der Schwerpunkt meiner Arbeit in den ersten Jahren war die Entwicklung des Benchmarking and Reporting Services (BARS), das im Kapitel 4 Implementierung und Funktionalität von Healthgate BARS beschrieben wurde. Gemeinsam mit DI Peter Beck implementierte ich die erste Versionen von BARS. Ich war sowohl in der Konzeption und Design als auch in der Entwicklung der Software involviert. Gemeinsam mit DI Dr. techn. Wolfgang Habacher konzipierte ich die diabetes-spezifischen Abfragen in Healthgate BARS und war dann für die Implementierung und Wartung der Abfragen zuständig. Mit Healthgate BARS wurde ein web-basiertes Informationssystem für Benchmarking in der Diabetologie geschaffen, das seit neun Jahren im täglichen Einsatz ist und sich gut bewährt hat. Die Verwendung von zahlreichen in Java verfügbaren Open Source Bibliotheken und Werkzeugen erleichterten die Entwicklungsarbeiten und beschleunigten den Entwicklungsprozess. Die Umstellung von peer to peer zu web-basierter Software hat sich als vorteilhaft erwiesen, da die Geschwindigkeit der Abfragenausführung verbessert werden konnte und der Aufwand für die Wartung und Instandhaltung reduziert werden konnte. Im achtjährigen Einsatz der Healthgate BARS, das neben Diabetes auch für andere Indikationen wie Hypertonie, Hepatitis C und Geriatrie zur Verfügung steht, wurde gezeigt, dass die webbasierten Anwendungen gut als Werkzeug für extramurales Benchmarking in der Medizin geeignet sind, und dass sie Vorteile gegenüber Anwendungen haben, die bei den Benutzern auf lokalen Rechnern installiert und gewartet werden müssen. Die Java Programmiersprache, und insbesondere Enterprise Java Technologien sind geeignete Werkzeuge für die Implementierung solcher Informationssysteme.

Da am Institut für Medizinische Systemtechnik und Gesundheitsmanagement eine große Menge medizinischer Daten gesammelt wird, wurde mit der Zeit der Bedarf an Auswertungen

und Statistik immer größer. Mit der Zeit habe ich diese Aufgaben übernommen, und derzeit liegt der Schwerpunkt meiner Arbeit im Bereich der Versorgungsforschung sowie in der Konzeption und Durchführung biostatistischer Abfragen.

Im Kapitel 5 Zusätzliches Online Benchmarking – Auswirkungen auf Prozess- und Ergebnisqualität wurde zum ersten Mal untersucht, welche Auswirkungen das zusätzliche Online Benchmarking auf die erreichte Prozess- und Ergebnisqualität hat. Der ganze Inhalt dieses Kapitels wurde von mir konzipiert, ich führte Analysen durch und interpretierte die Ergebnisse. Es zeigte sich, dass nur ca. 10% der teilnehmenden Zentren regelmäßig online selbst Abfragen ausführen. Daraus kann man die Schlussfolgerung ziehen, dass obwohl in Österreich fast alle Arztpraxen und Ambulanzen einen Internetzugang haben, der Papierweg in der Qualitätssicherung auch in der Zukunft unabdingbar bleiben wird, da selbst die hoch motivierten Ärzte selten selbst online Abfragen ausführen. Die Gründe hierfür sollten in zukünftigen Arbeiten ermittelt werden. Ich konnte keinen Einfluss der intensiveren online – Qualitätssicherung auf die erreichte Prozess- und Ergebnisqualität feststellen. Hier sollte betont werden, dass Online – Zentren schon vor der Healthgate Einführung bessere Prozess- und Ergebnisqualität hatten, und somit der Raum für weitere Verbesserungen beschränkt war. Durch eine systematische Literaturrecherche konnte ich zeigen, dass dies der erste Vergleich von Online und Offline Benchmarking in der Diabetologie ist.

Ich bin Mitglied des FQSD-Ö Vereins seit dem Jahr 2001, und habe aktiv am Vereinsleben teilgenommen. Neben der Implementierung des Basiswerkzeugs für die Qualitätssicherung in der Diabetologie – des Healthgate BARS, war ich aktiv in die Halbjahrestreffen und Qualitätszirkeln involviert. Ich habe diverse Fachvorträge gehalten, und habe spezifische Datenanalysen angefertigt und gemeinsam mit anderen FQSD-Ö Mitgliedern interpretiert. Die Mitglieder des FQSD-Ö waren in der Lage, eine große, freiwillige Qualitätssicherungsinitiative ins Leben zu rufen, und über 13 Jahre aufrechtzuerhalten. In den von mir konzipierten, ausgewerteten und interpretierten Analysen konnte im Rahmen dieser Dissertation im Kapitel 3.3 Vierjährige FQSD-Ö Teilnahme – Einfluss auf die Prozess- und Ergebnisqualität die Effektivität der FQSD Qualitätssicherungsmaßnahmen erstmalig untermauert werden. Da FQSD-Ö eine freiwillige Qualitätssicherungsinitiative ist, war aus Praktikabilitätsgründen eine methodisch einwandfreie Evaluation, wie z.B. durch eine randomisierte kontrollierte Studie, nicht möglich. Dies senkt leider die Sicherheit der Ergebnisse und schränkt die Generalisierbarkeit und Übertragbarkeit der Ergebnisse ein.

Nicht desto trotz ist FQSD-Ö ein wahres Phänomen in der Qualitätssicherung in der Medizin, und eine der wenigen Qualitätssicherungsinitiativen, die offenes Benchmarking einsetzen.

Mit der Einführung des Disease Management Programms „Therapie Aktiv“ (113) in Österreich wurde das Konzept der Qualitätssicherung, das von den FQSD Mitgliedern erfolgreich seit Jahren betrieben wird, erweitert. Durch angemessene Finanzierung und organisatorische Unterstützung soll erreicht werden, dass die Lebensqualität und Betreuung von Patienten mit Diabetes Mellitus verbessert werden. Dabei haben Qualitätssicherungsmaßnahmen und web basierte Informationssystemen eine wichtige unterstützende Rolle. Das sich gerade vom Institut für Medizinische Systemtechnik und Gesundheitsmanagement in Entwicklung befindliche web basierte Informationssystem für das Benchmarking im Disease Management Programm „Therapie Aktiv“ sollte dabei als Basiswerkzeug für weitere Forschungsarbeiten herangezogen werden.

7 Danksagung

Ein ganz herzlicher Dank gebührt dem Vorstand des Vereins FQSD-Ö und allen FQSD – Mitgliedern. Ohne ihren Enthusiasmus und ihren Bemühungen wäre diese Arbeit nicht möglich. Eine Liste aller in FQSD aktiven Zentren kann unter <http://www.healthgate.at> gefunden werden.

Weiters bedanke ich mich bei allen derzeitigen und ehemaligen Kollegen am Institut für medizinische Systemtechnik und Gesundheitsmanagement der JOANNEUM RESEARCH für Ihre Hilfe, Unterstützung und zahlreiche wertvolle Anregungen während meiner Tätigkeit am Institut. Ein ganz herzlicher Dank Professor Thomas Pieber, dem Gründer und Vorstand des Institutes und dem Zweitbetreuer meiner Dissertation, für den wertvollen fachlichen Input in meiner beruflichen Laufbahn und für das gute zwischenmenschliche Klima am Institut.

Besonderer Dank gebührt meinem Mentor, Professor Zlatko Trajanoski, der immer meine Arbeit an der Dissertation tatkräftig unterstützt und vorangetrieben hat.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern und bei Monika und Luka für ihre Unterstützung und Liebe bedanken.

8 Literatur

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H: Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 27:1047-1053, 2004
2. Rathmann W, Haastert B, Icks A, Lowel H, Meisinger C, Holle R, Giani G: High prevalence of undiagnosed diabetes mellitus in Southern Germany: target populations for efficient screening. The KORA survey 2000. *Diabetologia* 46:182-189, 2003
3. Donnelly R, Emslie-Smith AM, Gardner ID, Morris AD: ABC of arterial and venous disease: vascular complications of diabetes. *BMJ* 320:1062-1066, 2000
4. Roper NA, Bilous RW, Kelly WF, Unwin NC, Connolly VM: Excess mortality in a population with diabetes and the impact of material deprivation: longitudinal, population based study. *BMJ* 322:1389-1393, 2001
5. Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D: Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care* 16:434-444, 1993
6. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *N.Engl.J.Med.* 329:977-986, 1993
7. Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. *Lancet* 352:837-853, 1998
8. Effect of intensive blood-glucose control with metformin on complications in overweight patients with type 2 diabetes (UKPDS 34). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. *Lancet* 352:854-865, 1998

9. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. UK Prospective Diabetes Study Group. *BMJ* 317:703-713, 1998
10. Collins R, Armitage J, Parish S, Sleight P, Peto R: MRC/BHF Heart Protection Study of cholesterol-lowering with simvastatin in 5963 people with diabetes: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet* 361:2005-2016, 2003
11. Gaede P, Vedel P, Larsen N, Jensen GV, Parving HH, Pedersen O: Multifactorial intervention and cardiovascular disease in patients with type 2 diabetes. *N.Engl.J.Med.* 348:383-393, 2003
12. Jonsson B: Revealing the cost of Type II diabetes in Europe. *Diabetologia* 45:S5-12, 2002
13. Lohr KN: *Medicare: A Strategy for Quality Assurance*. Institute of Medicine, 1990
14. Gerlach FM: Qualitätsmanagement in der Medizin - Definition und Ziele. *Z.Rheumatol.* 57:335-339, 1998
15. Donabedian A: Evaluating the quality of medical care. *Milbank Memorial Fund Quarterly* 44:166-206, 1966
16. Saaddine JB, Engelgau MM, Beckles GL, Gregg EW, Thompson TJ, Narayan KM: A diabetes report card for the United States: quality of care in the 1990s. *Ann.Intern.Med.* 136:565-574, 2002
17. Rossi MC, Nicolucci A, Arcangeli A, Cimino A, De Bigontina G, Giorda C, Meloncelli I, Pellegrini F, Valentini U, Vespasiani G: Baseline quality of care data from a quality improvement program implemented by a network of diabetes outpatient clinics. *Diabetes Care* 2008
18. Taggart J, Wan Q, Harris MF, Powell DG: Quality of diabetes care - a comparison of division diabetes registers. *Aust.Fam.Physician* 37:490-492, 2008

19. McGlynn EA, Asch SM, Adams J, Keesey J, Hicks J, DeCristofaro A, Kerr EA: The quality of health care delivered to adults in the United States. *N.Engl.J.Med.* 348:2635-2645, 2003
20. A desktop guide to Type 2 diabetes mellitus. European Diabetes Policy Group 1999. *Diabet.Med.* 16:716-730, 1999
21. A desktop guide to Type 1 (insulin-dependent) diabetes mellitus. European Diabetes Policy Group 1998. *Diabet.Med.* 16:253-266, 1999
22. Clinical Practice Recommendations 2005. *Diabetes Care* 28 Suppl 1:S1-79, 2005
23. Global Guideline for Type 2 Diabetes: recommendations for standard, comprehensive, and minimal care. *Diabet.Med.* 23:579-593, 2006
24. Edlinger R, Auinger M, Prager R: [Diabetic nephropathy]. *Acta Med.Austriaca* 31:175-178, 2004
25. Kautzky-Willer A, Lechleitner M, Pieber TR, Prager R, Roden M, Wascher TC, Weitgasser R: [Therapy with oral antidiabetic drugs]. *Acta Med.Austriaca* 31:162-163, 2004
26. Lechleitner M, Francesconi M, Abrahamian H: [The diabetic foot]. *Acta Med.Austriaca* 31:173-174, 2004
27. Lechleitner M, Francesconi M, Abrahamian H: [Diabetic neuropathy]. *Acta Med.Austriaca* 31:171-172, 2004
28. Schernthaner G: [Hypertension]. *Acta Med.Austriaca* 31:166-167, 2004
29. Stur M, Egger S, Haas A, Kieselbach G, Mennel S, Michl R, Wedrich A, Roden M: [Diagnosis, therapy and follow-up of diabetic eye diseases]. *Acta Med.Austriaca* 31:179-181, 2004
30. Wascher TC: [Inhibition of platelet aggregation]. *Acta Med.Austriaca* 31:170, 2004

-
31. Wascher TC: [Lipids--diagnosis and therapy in type 2 diabetes]. *Acta Med.Austriaca* 31:168-169, 2004
 32. Kautzky-Willer A, Lechleitner M, Pieber TR, Prager R, Roden M, Wascher TC, Weitgasser R: [Therapy with insulin]. *Acta Med.Austriaca* 31:164-165, 2004
 33. Roden M: [Diabetes mellitus--definition, classification and diagnosis]. *Acta Med.Austriaca* 31:156-157, 2004
 34. Cabana MD, Rand CS, Powe NR, Wu AW, Wilson MH, Abboud PA, Rubin HR: Why don't physicians follow clinical practice guidelines? A framework for improvement. *JAMA* 282:1458-1465, 1999
 35. Shojania KG, Ranji SR, McDonald KM, Grimshaw JM, Sundaram V, Rushakoff RJ, Owens DK: Effects of quality improvement strategies for type 2 diabetes on glycemic control: a meta-regression analysis. *JAMA* 296:427-440, 2006
 36. Renders CM, Valk GD, Griffin SJ, Wagner EH, Eijk VJ, Assendelft WJ: Interventions to improve the management of diabetes in primary care, outpatient, and community settings: a systematic review. *Diabetes Care* 24:1821-1833, 2001
 37. Jamtvedt G, Young JM, Kristoffersen DT, O'Brien MA, Oxman AD: Audit and feedback: effects on professional practice and health care outcomes. *Cochrane.Database.Syst.Rev.* CD000259, 2006
 38. Ellis J: All inclusive benchmarking. *J Nurs.Manag.* 14:377-383, 2006
 39. Kiefe CI, Allison JJ, Williams OD, Person SD, Weaver MT, Weissman NW: Improving quality improvement using achievable benchmarks for physician feedback: a randomized controlled trial. *JAMA* 285:2871-2879, 2001
 40. Diabetes care and research in Europe: the Saint Vincent declaration
1. *Diabet.Med* 7:360, 1990
 41. Piwernetz K: DIABCARE Quality Network in Europe--a model for quality management in chronic diseases. *Int.Clin Psychopharmacol.* 16 Suppl 3:S5-13, 2001

42. Piwernetz K, Home PD, Snorgaard O, Antsiferov M, Staehr-Johansen K, Krans M: Monitoring the targets of the St Vincent Declaration and the implementation of quality management in diabetes care: the DIABCARE initiative. The DIABCARE Monitoring Group of the St Vincent Declaration Steering Committee. *Diabet.Med* 10:371-377, 1993
43. Collaborative overview of randomised trials of antiplatelet therapy--I: Prevention of death, myocardial infarction, and stroke by prolonged antiplatelet therapy in various categories of patients. Antiplatelet Trialists' Collaboration. *BMJ* 308:81-106, 1994
44. Gelman A, Hill J: *Data Analysis Using Regression and Multilevel/Hierarchical Models*. Cambridge University Press, 2007
45. R Development Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing. <http://www.R-project.org> . 2009. R Foundation for Statistical Computing. 9-6-2009.
46. De Berardis G, Pellegrini F, Franciosi M, Belfiglio M, Di Nardo B, Greenfield S, Kaplan SH, Rossi MC, Sacco M, Tognoni G, Valentini M, Nicolucci A: Quality of care and outcomes in type 2 diabetic patients: a comparison between general practice and diabetes clinics. *Diabetes Care* 27:398-406, 2004
47. Suwatee P, Lynch JC, Pendergrass ML: Quality of care for diabetic patients in a large urban public hospital. *Diabetes Care* 26:563-568, 2003
48. Grant RW, Buse JB, Meigs JB: Quality of diabetes care in U.S. academic medical centers: low rates of medical regimen change. *Diabetes Care* 28:337-442, 2005
49. Gfrerer RJ, Rakovac I, Plank J, Siebenhofer A, Beck P, Semlitsch B, Mrak P, Jecht M, Risse A, Bauer B, Pieber TR: Are we putting evidence based medicine into clinical practice? (Abstract). *Diabetologia* 45:A40, 2002
50. Rakovac I, Gfrerer R, Habacher W, Beck P, Seereiner S, Moser R, Bauer B, Jecht M, Trajanoski Z, Pieber TR: Impact of quality management on process quality and

- intermediate outcome of antihypertensive treatment (Abstract). *Diabetologia* 45:A40, 2002
51. Rakovac I, Beck P, Mrak P, Bauer B, Habacher W, Seereiner S, Jeitler K, Pieber TR: Four years of voluntary quality management in diabetes care in Austria: effects on process quality and intermediate outcome (Abstract). *Diabetologia* 49:546-547, 2006
52. Rakovac I, Beck P, Kirchmeir F, Gfrerer R, Habacher W, Trajanoski Z, Pieber TR: Implementation of a web-based application service for quality assurance in the treatment of diabetes mellitus. *Technology and Health Care* 9: 2001
53. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer R, Trajanoski Z, Pieber TR: BARS: Benchmarking and reporting service - implementation of medical application service for quality management in the treatment of diabetics patients. *Technology and Health Care* 10: 2002
54. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer R, Habacher W, Kirchmeir F, Seereiner S, Trajanoski Z, Pieber TR: Application Service for Quality Management in Diabetes Care. *Proceedings of the 8th International Congress in Nursing Informatics* 2003
55. Rakovac I, Beck P, Moser R, Gfrerer R, Habacher W, Kirchmeir F, Harrasser A, Seereiner S, Pieber TR: BARS: Benchmarking and Reporting Service - A Web based tool for Quality Management in Diabetes Care. *Studies in Health Technology and Informatics* 107:1825, 2004
56. Hartler, Jürgen. Bioinformatics Platform for Large-Scale Proteomics Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry Data. 2007. Technische Universität Graz, Institut für Genomik und Bioinformatik.
57. Molidor, Robert. Design and Development of a Bioinformatics Platform for Cancer Immunogenomics. 2004. Technische Universität Graz, Institut für Genomik und Bioinformatik.

-
58. Maurer, Michael. Design and Development of a Bioinformatics Platform for Large-scale Gene Expression Profiling. 2004. Technische Universität Graz, Institut für Genomik und Bioinformatik.
 59. Gerlach K, Kaeding A, Kottmair S, Westphal D, Henning G, Piwernetz K: The implementation of a quality-net as a part of the European project DIABCARE Q-Net. *IEEE Trans.Inf.Technol Biomed* 2:98-104, 1998
 60. Pruna SS, Dixon R, Harris ND: Black Sea TeleDiab: diabetes computer system with communication technology for Black Sea region. *IEEE Trans.Inf.Technol Biomed* 2:193-196, 1998
 61. Beuscart R, VanHoecke MP, Devos P, Allouche R, Kleinebreil L: QUALIDIAB: implementation of the Diabcare project in the French-speaking environment: regional, national and international issues. Qualidiab Group. *Stud Health Technol Inform* 68:799-800, 1999
 62. Battlogg, K. Implementierung eines rechnergestützten Informationssystems für die Qualitätssicherung in der Therapie des Diabetes mellitus. 1998. Technische Universität Graz. 1998.
 63. Sun Microsystems. Java Platform, Enterprise Edition. <http://java.sun.com/javae/> . 2009. 9-6-2009.
 64. Microsoft. Microsoft SQL Server. <http://www.microsoft.com/SQL/default.msp> . 2009. 9-6-2009.
 65. Apache Software Foundation. Struts Framework. <http://struts.apache.org/> . 2009. 9-6-2009.
 66. Grabert M, Schweiggert F, Holl RW: A framework for diabetes documentation and quality management in Germany: 10 years of experience with DPV. *Comput.Methods Programs Biomed* 69:115-121, 2002

-
67. Internet-based system keeps diabetics, physicians in touch and patient care on track. *Data strategies & benchmarks : the monthly advisory for health care executives* 3:59-60, 1999
 68. Amiri-Moghaddam S, Heshmat R, Larijani B: Iranian national diabetes research network project: Background, mission, and outcomes. *Archives of Iranian Medicine* 10:83-87, 2007
 69. Angele S, Philippi B: National development of health targets in Germany - The health targets.de forum. *Zeitschrift für Ärztliche Fortbildung und Qualitätssicherung* 97:59-65, 2003
 70. Baker AM, Lafata JE, Ward RE, Whitehouse F, Divine G: A Web-based diabetes care management support system. *The Joint Commission journal on quality improvement* 27:179-190, 2001
 71. Blobel B, Pharow P, Spiegel V, Engel K, Engelbrecht R: Securing interoperability between chip card based medical information systems and health networks. *International Journal of Medical Informatics* 64:401-415, 2001
 72. Blonde L, Parkin CG: Internet resources to improve health care for patients with diabetes. *Endocrine Practice*. 12:131-137, 2006
 73. Boyle DIR, Cunningham S, Sullivan FM, Morris A: Technology integration for the provision of population-based equitable patient care: The Tayside regional diabetes network - A brief description. *Diabetes, Nutrition and Metabolism - Clinical and Experimental* 14:100-103, 2001
 74. Callahan M, Fein O, Battleman D: A practice-profiling system for residents. *Academic Medicine* 77:34-39, 2002
 75. Campbell S, Steiner A, Robison J, Webb D, Raven A, Roland M: Is the quality of care in general medical practice improving? Results of a longitudinal observational study. *British Journal of General Practice* 53:298-304, 2003

-
76. Champion FX, Tully GL, Barrett JA, Andre P, Sweeney A: Improving quality of care using a diabetes registry and disease management services in an integrated delivery network. *Disease Management* 8:245-252, 2005
 77. Chaplin S: Key messages of the National Service Framework for Diabetes: Delivery Strategy. *Practical Diabetes International* 20:31-34, 2003
 78. Clark A: Improving the delivery of care for diabetes patients with a collaborative model. *Home healthcare nurse* 23:177-182, 2005
 79. Clarke D, Rowe I, Gribben B, Brimacombe P, Engel T: Integrated disease management pilot for diabetes. *Journal of healthcare information management : JHIM* 16:52-59, 2002
 80. Day C: NSF for diabetes, update - Year two. *British Journal of Diabetes and Vascular Disease* 5:103-105, 2005
 81. De Clercq PA, Hasman A, Wolffenbittel BH: Design of a consumer health record for supporting the patient-centered management of chronic diseases. *Medinfo* 10:1445-1449, 2001
 82. De Clercq PA, Hasman A, Wolffenbittel BHR: A consumer health record for supporting the patient-centered management of chronic diseases. *Medical Informatics and the Internet in Medicine* 28:117-127, 2003
 83. Dean H: Report card time for Canadian Journal of Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes* 28:111, 2004
 84. Demiris G: Disease management and the internet. *Journal of Medical Internet Research* 6: 2004
 85. Deo SS, Deobagkar DN, Deobagkar DD: Design and development of a web-based application for diabetes patient data management. *Informatics in Primary Care* 13:35-41, 2005

-
86. Farmer A, Gibson O, Hayton P, Bryden K, Dudley C, Neil A, Tarassenko L: A real-time, mobile phone-based telemedicine system to support young adults with type 1 diabetes. *Informatics in Primary Care* 13:171-177, 2005
 87. Farmer AJ, Gibson OJ, Dudley C, Bryden K, Hayton PM, Tarassenko L, Neil A: A randomized controlled trial of the effect of real-time telemedicine support on glycemic control in young adults with type 1 diabetes (ISRCTN 46889446). *Diabetes Care* 28:2697-2702, 2005
 88. Gabbay RA, Khan L, Peterson KL: Critical features for a successful implementation of a diabetes registry. *Diabetes Technology and Therapeutics* 7:958-967, 2005
 89. Goma WH, Morrow T, Muntendam P, Smith G: Technology-based disease management: A low-cost, high-value solution for the management of chronic disease. *Disease Management and Health Outcomes* 9:577-588, 2001
 90. Grant RW, Wald JS, Poon EG, Schnipper JL, Gandhi TK, Volk LA, Middleton B: Design and implementation of a web-based patient portal linked to an ambulatory care electronic health record: Patient Gateway for diabetes collaborative care. *Diabetes Technology and Therapeutics* 8:576-586, 2006
 91. Haggard LM, Burnett SJ: Measuring the impact of a web-based data query system: The logic model as a tool in the evaluation process. *Journal of Public Health Management and Practice* 12:189-195, 2006
 92. Hess R, Bryce CL, Paone S, Fischer G, McTigue KM, Olshansky E, Zickmund S, Fitzgerald K, Siminerio L: Exploring challenges and potentials of personal health records in diabetes self-management: implementation and initial assessment. *Telemedicine journal and e-health : the official journal of the American Telemedicine Association* 13:509-517, 2007
 93. Johnson EA, Webb WL, McDowall JM, Chasson LL, Oser CS, Grandpre JR, Marasinghe MI, Butcher MK, O'Leary EM, Harwell TS, Gohdes D, Helgerson SD: A field-based approach to support improved diabetes care in rural states. *Preventing chronic disease [electronic resource]*. 2: 2005

-
94. Joshy G, Simmons D: Diabetes information systems: A rapidly emerging support for diabetes surveillance and care. *Diabetes Technology and Therapeutics* 8:587-597, 2006
 95. Kaufman DR, Starren J, Patel VL, Morin PC, Hilliman C, Pevzner J, Weinstock RS, Goland R, Shea S: A cognitive framework for understanding barriers to the productive use of a diabetes home telemedicine system. *AMIA .Annual Symposium proceedings [electronic resource] / AMIA Symposium.AMIA Symposium*356-360, 2003
 96. Kingston J: Web-based support for patients with type 2 diabetes in West Norfolk Primary Care Trust. A district model of diabetes care. *Practical Diabetes International*. 22:302, 2005
 97. Lee RG, Hsiao CC, Chen KC, Liu MH: An intelligent diabetes mobile care system with alert mechanism. *Biomedical Engineering - Applications, Basis and Communications* 17:186-192, 2005
 98. Luzio S, Tovar C, Piehlmeier W, Eberl S, tzsch G, hmer E, Evans J, Owens DR, Wollersheim T, Bausch F, Rupprecht C, Schmidt V, Rumpel E, Mankopf M, Christ T, hnichen S, Landgraf R: DIADEM: Implementation of a comprehensive disease management programme for type 2 diabetes. *Practical Diabetes International* 22:93-97, 2005
 99. Mukhtar Q, Brody ER, Mehta P, Camponeschi J, Clark CK, Desai J, Friedrichs M, Kemple AM, Krapfl HR, Ralls B, Sekhobo JP: An innovative approach to enhancing the surveillance capacity of state-based diabetes prevention and control programs: the Diabetes Indicators and Data Sources Internet Tool (DIDIT). *Preventing chronic disease [electronic resource]*. 2: 2005
 100. Ollenschläger G: Medical centre for quality in medicine 1995-2002 - Seven years of creating and coordinating quality projects of medical self-administration. *Gesundheitswesen* 65:413-416, 2003

101. Pagliari C, Clark D, Hunter K, Boyle D, Cunningham S, Morris A, Sullivan F: DARTS 2000 online diabetes management system: Formative evaluation in clinical practice. *Journal of Evaluation in Clinical Practice* 9:391-400, 2003
102. Poljicanin T, Renar I, Metelko Z: Crodiab net - Electronic diabetes registry. *Acta Medica Croatica* 59:185-189, 2005
103. Ralston JD, Revere D, Robins LS, Goldberg HI: Patients' experience with a diabetes support programme based on an interactive electronic medical record: Qualitative study. *British Medical Journal* 328:1159-1162, 2004
104. Rosenman MB, Holmes AM, Ackermann RT, Murray MD, Doebbeling CC, Katz B, Li J, Zillich A, Prescott VM, Downs SM, Inui TS: The Indiana Chronic Disease Management Program. *Milbank Quarterly* 84:135-163, 2006
105. Schmidt K: An experiment by the German health insurance demonstrates what disease management might entail. When big brother calls your patients... *MMW Fortschritte der Medizin* 144:59-60, 2002
106. Shahady E: The Florida Diabetes Master Clinician Program: Facilitating increased quality and significant cost savings for diabetic patients. *Clinical Diabetes* 26:29-33, 2008
107. Simon SR, Soumerai SB: Failure of Internet-based audit and feedback to improve quality of care delivered by primary care residents. *International Journal for Quality in Health Care* 17:427-431, 2005
108. Skinner A, Fraser-Maginn R, Mueller KJ: Chronic disease management systems registries in rural health care. *Rural policy brief / RUPRI Rural Health Panel*. 11: 2006
109. Vachon GC, Ezike N, Brown-Walker M, Chhay V, Pikelny I, Pendergraft TB: Improving access to diabetes care in an inner-city, community-based outpatient health center with a monthly open-access, multistation group visit program. *Journal of the National Medical Association* 99:1327-1336, 2007

110. Warm EJ: Diabetes and the chronic care model: A review. *Current Diabetes Reviews* 3:219-225, 2007
111. Warren, J., Lundstrom, M., Osborne, D., Kempster, M., Jones, S., Ma, C., and Jasiunas, M. A multi-interface, multi-profiling system for chronic disease management learning. 37, 2475-2484. 2004.
112. Wu C, Steinbauer JR, Kuo GM: Development of a Web-based diabetes patient management tool. *AMIA ...Annual Symposium Proceedings/AMIA Symposium.*:1157, 2005
113. Steiermärkische Gebietskrankenkasse. Therapie Aktiv - Diabetes im Griff. diabetes.therapie-aktiv.at . 2008.

Anhang 1 – FQSD Basic Information

Sheet



Qualität durch Kommunikation und
Zusammenarbeit
Forum Qualitätssicherung in der Diabetologie



Basisdaten	Land	Zentrums ID Nr.	Pat. ID Nr.	Wiederholer
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Geburtsdatum	Tag	Monat	Jahr	Dauer des Krankenhausaufenthaltes
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Tag <input type="text"/> Monat <input type="text"/> Jahr <input type="text"/>
Initialen	VN	NN	Diabetestyp	Diabetes-Diagnose:
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Typ 1 <input type="radio"/> Typ 2 <input type="radio"/> sonst. <input type="radio"/>	<input type="text"/>
Gründe für Erörterung / KH - Aufnahme	Erörterung <input type="radio"/>	Routine <input type="radio"/>	Opt.d.Einst. <input type="radio"/>	Folgeschäden <input type="radio"/>
	KH-Aufnahme <input type="radio"/>	Manifest. <input type="radio"/>	Schwangersch. <input type="radio"/>	Notfall <input type="radio"/>
Schwangerschaften	Beendet in den letzten 12 Mon.	J <input type="radio"/>	N <input type="radio"/>	Normal <input type="checkbox"/>
				Aborte <input type="checkbox"/>
Risikofaktoren (aktuelle Situat.)	Raucher <input type="checkbox"/>	Zigaretten / Tag	<input type="text"/>	Alkohol g / Woche
			<input type="text"/>	<input type="text"/>
Selbstkontrolle	Selbstkontrolle:	Blutzucker (Anzahl / Woche)	<input type="text"/>	Harnzucker (Anzahl / Woche)
			<input type="text"/>	<input type="text"/>
Schulung/ Selbsthilfeorganisation	Keine Info <input type="radio"/>	Schulung:	Ernährung <input type="radio"/>	Therapieanpassung <input type="radio"/>
			Hypoglykämie <input type="radio"/>	Risikofaktoren <input type="radio"/>
Messungen (letzte Werte in den letzten 12 Monaten)	Gewicht (kg)	<input type="text"/>	Größe (cm)	<input type="text"/>
				Blutdruck in Ruhe (mm Hg) <input type="text"/> / <input type="text"/>
St. Vincent Ziele (aktuelle Situation)	Blutzucker (mg/dl)	<input type="text"/>	Kreatinin (mg/dl)	<input type="text"/>
				Cholesterin (mg/dl) <input type="text"/>
Symptome (seit 12 Monaten)	HbA1 (%)	<input type="text"/>	Mikroalbumin (mg/l)	<input type="text"/>
				HDL-Cholesterin (mg/dl) <input type="text"/>
	HbA1c (%)	<input type="text"/>	Proteinurie (g/l)	<input type="text"/>
				LDL-Cholesterin (mg/dl) <input type="text"/>
				Triglyceride: (mg/dl) <input type="text"/>
				nüchtern <input type="radio"/> <input type="radio"/>
	Blindheit	J <input type="radio"/>	N <input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Herzinfarkt/Bypass/Dilatation	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Apoplex	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Terminales Nierenversagen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Amputation über Knöchel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Amputation unter Knöchel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Wenn Ja: neu in letzten 12 Mon.? <input type="radio"/>
	Orthostase	J <input type="radio"/>	N <input type="radio"/>	Angina pectoris
				J <input type="radio"/>
				N <input type="radio"/>
				Neuropathie
				J <input type="radio"/>
				N <input type="radio"/>
				Claudicatio
				J <input type="radio"/>
				N <input type="radio"/>
				Erectile Dysfunktion
				J <input type="radio"/>
				N <input type="radio"/>





Qualität durch Kommunikation und Zusammenarbeit
Forum Qualitätssicherung in der Diabetologie



Untersuchungen	Untersucht in den letzten 12 Monaten <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>rechts</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>links</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> </table>		J	N	rechts	J	N	links	J	N	Untersucht in den letzten 12 Monaten <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>rechts</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>links</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> </table>		J	N	rechts	J	N	links	J	N
		J	N																	
rechts	J	N																		
links	J	N																		
	J	N																		
rechts	J	N																		
links	J	N																		
jemals Photokoagulation <input type="radio"/> <input type="radio"/> visusrelevante Katarakt <input type="radio"/> <input type="radio"/> Retina sichtbar <input type="radio"/> <input type="radio"/> ----- Klin.sign Makulaödem <input type="radio"/> <input type="radio"/> Wenn Ja: Retinopathie <input type="radio"/> <input type="radio"/> ----- Wenn Ret. Milde/mäßige diab.Ret. <input type="radio"/> <input type="radio"/> Schwere nicht-proliferative Ret. <input type="radio"/> <input type="radio"/> Proliferative Rp. <input type="radio"/> <input type="radio"/> ----- Fortgeschrittener Augenschaden <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Normales Vibrationsempfinden <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Normales Schmerzempfinden <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Puls tastbar <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Geheiltes Ulkus <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Akutes Ulkus <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Bypass/Dilatation <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>																			
Fortgeschrittener Augenschaden <input type="radio"/> <input type="radio"/>		Sehschärfe (in %) <table border="1"> <tr> <td>rechts</td> <td>links</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	rechts	links	<input type="text"/>	<input type="text"/>														
rechts	links																			
<input type="text"/>	<input type="text"/>																			

Lebensqualität/Notfälle (in letzten 12 Monaten)	Hypoglykämie (Anzahl pro Jahr) <input type="text"/>	Hyperglykämie (Anzahl/Jahr) <input type="text"/>	Krankheitstage (T/J) <input type="text"/>
	Krankenhausaufenthalt wegen Hypo. (Anzahl/Jahr) <input type="text"/>	Krankenhaustage (T/J) <input type="text"/>	

Diabetes-Behandlung	Bis jetzt Ab jetzt <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Nur Diät.....</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Biguanide erstmals</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Sulfonylharnst. erstmals</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Glucosidase Inhib. - erstmals</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Andere OAD Mark 2 -erstmals</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Sonstige Behandlungen.....</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>		J	N	J	N	Nur Diät.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Biguanide erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Sulfonylharnst. erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Glucosidase Inhib. - erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Andere OAD Mark 2 -erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Sonstige Behandlungen.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Bis jetzt Ab jetzt <table border="1"> <tr> <td>Insulin (IE/Tag)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Insulin-Injektionen (Anzahl/Tag)</td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Pen.....</td> <td>J N <input type="radio"/> <input type="radio"/></td> <td>J N <input type="radio"/> <input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Pumpe.....</td> <td><input type="radio"/> <input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/> <input type="radio"/></td> </tr> </table>	Insulin (IE/Tag)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Insulin-Injektionen (Anzahl/Tag)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Pen.....	J N <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J N <input type="radio"/> <input type="radio"/>	Pumpe.....	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>
		J	N	J	N																																												
Nur Diät.....	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																													
Biguanide erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
Sulfonylharnst. erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
Glucosidase Inhib. - erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
Andere OAD Mark 2 -erstmals	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
Sonstige Behandlungen.....	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																													
Insulin (IE/Tag)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																															
Insulin-Injektionen (Anzahl/Tag)	<input type="text"/>	<input type="text"/>																																															
Pen.....	J N <input type="radio"/> <input type="radio"/>	J N <input type="radio"/> <input type="radio"/>																																															
Pumpe.....	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>																																															

Weitere Behandlung	Bis jetzt Ab jetzt <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Hypertonus</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Herzinsuffizienz</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Kor. Herzkrankh.</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>		J	N	J	N	Hypertonus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Herzinsuffizienz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Kor. Herzkrankh.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bis jetzt Ab jetzt <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Dyslipidämie</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Nephropathie</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> <tr> <td>Neuropathie</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>		J	N	J	N	Dyslipidämie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Nephropathie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Neuropathie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bis jetzt Ab jetzt <table border="1"> <tr> <td></td> <td>J</td> <td>N</td> <td>J</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>Sonstige</td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> <td><input type="radio"/></td> </tr> </table>		J	N	J	N	Sonstige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
		J	N	J	N																																																
Hypertonus	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Herzinsuffizienz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Kor. Herzkrankh.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
	J	N	J	N																																																	
Dyslipidämie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Nephropathie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
Neuropathie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	
	J	N	J	N																																																	
Sonstige	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>																																																	

Untersucher (Pflichteingabe bis auf Mark 1 und Mark 2)	Tag Monat Jahr <table border="1"> <tr> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> <td><input type="text"/></td> </tr> </table>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Lebensqualität: <input type="text"/>
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	Datum: <input type="text"/> Arzt: <input type="text"/> ID-Nr.: <input type="text"/>	Geprüft: <input type="text"/> Unterschrift Arzt: <input type="text"/>			
	Mark 1: <input type="text"/>				
Mark 2: <input type="text"/>					

Bitte ausfüllen ohne Überschreiben der Kästchen und die Zahlen wie im Beispiel rechts schreiben

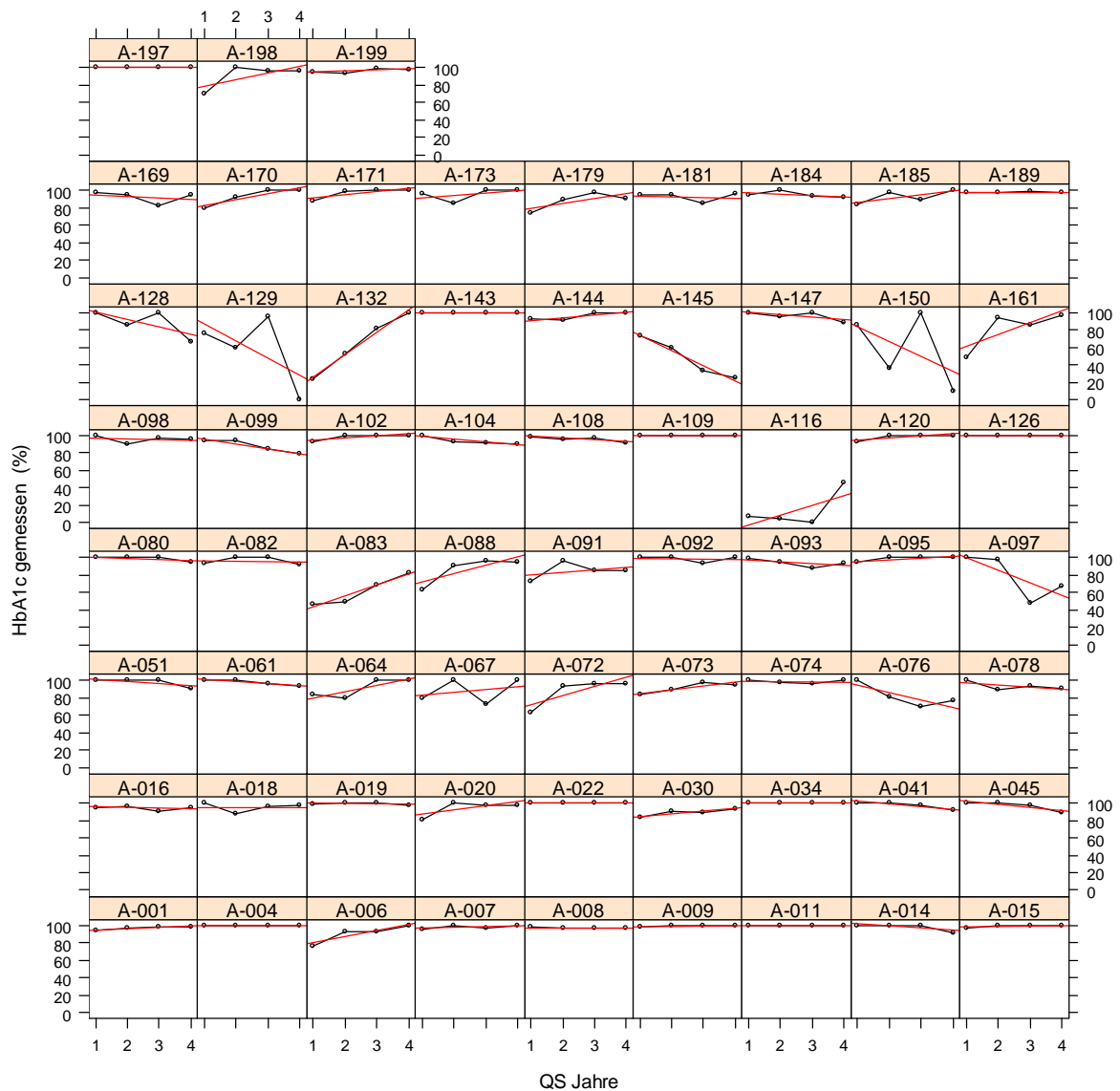
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

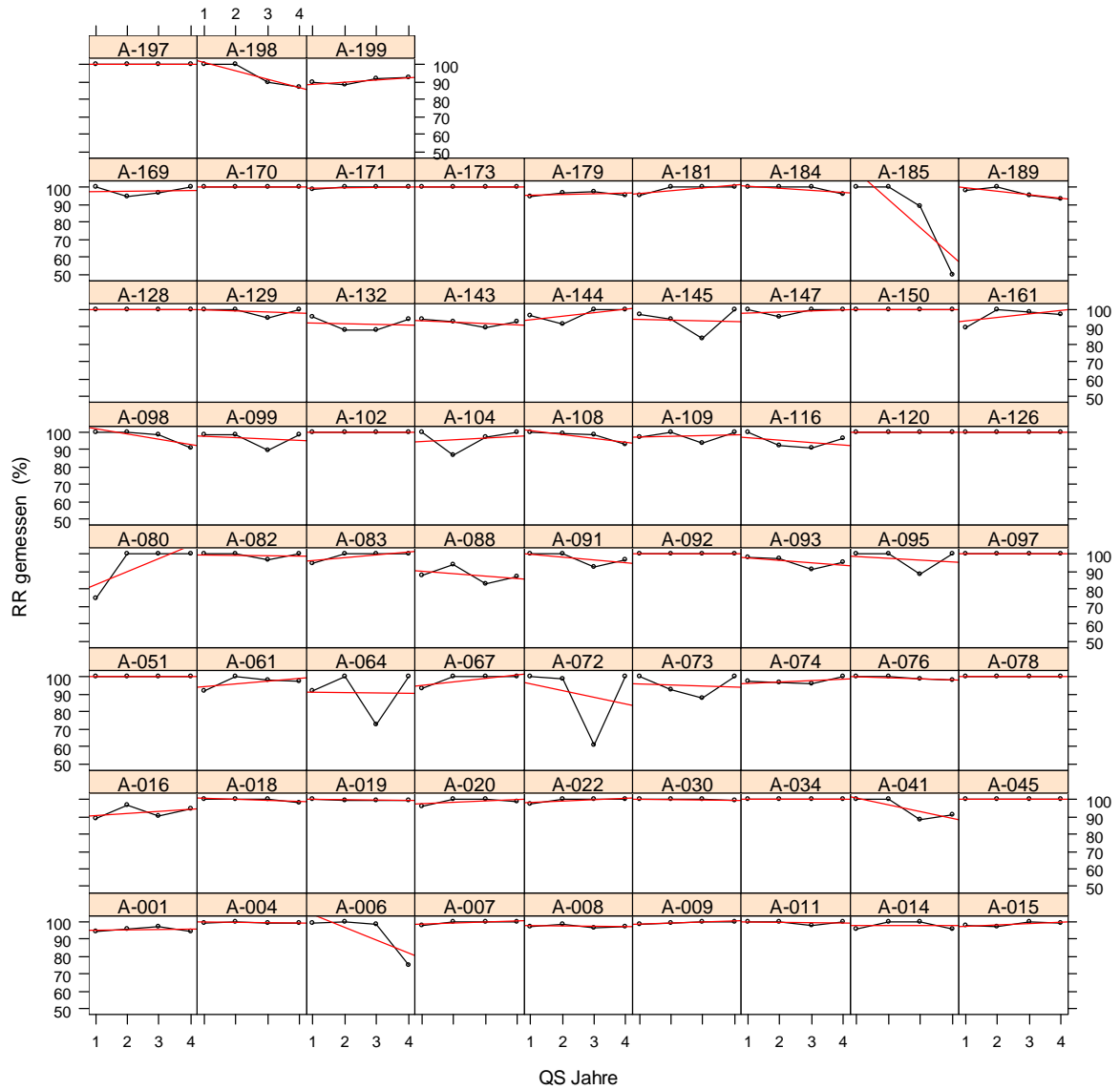
Bitte folgendermaßen ausfüllen oder

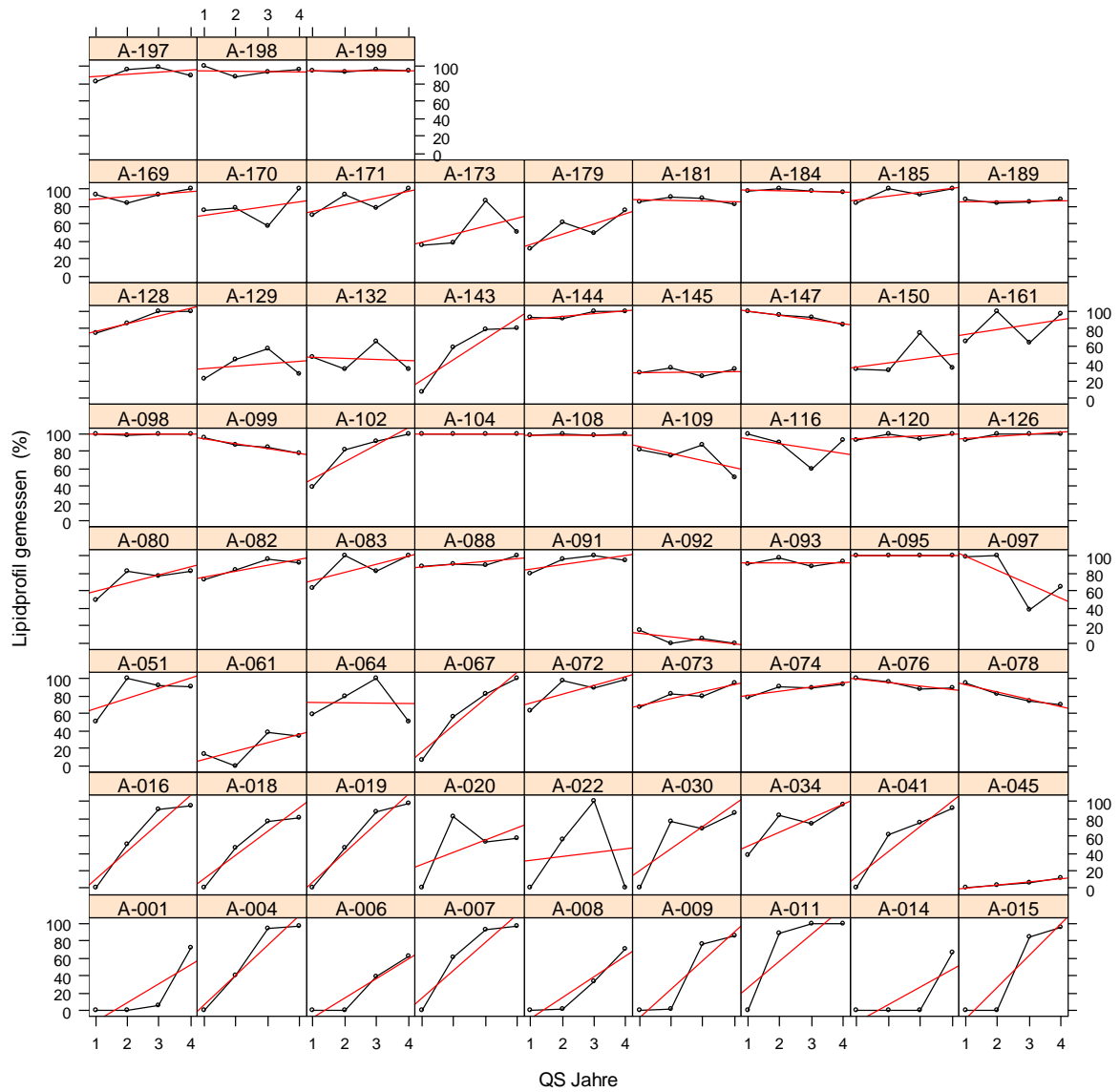
J	N
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>

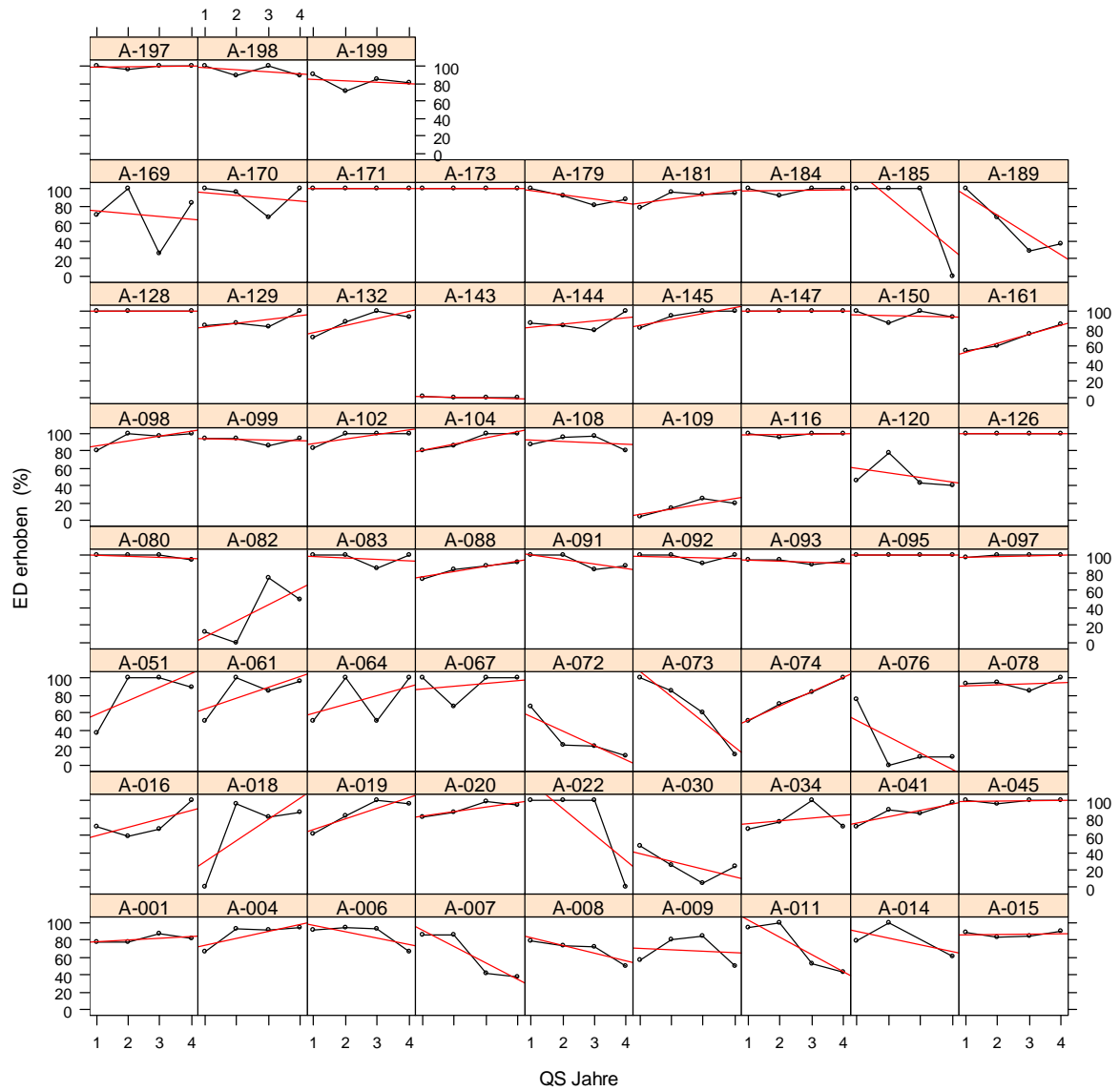


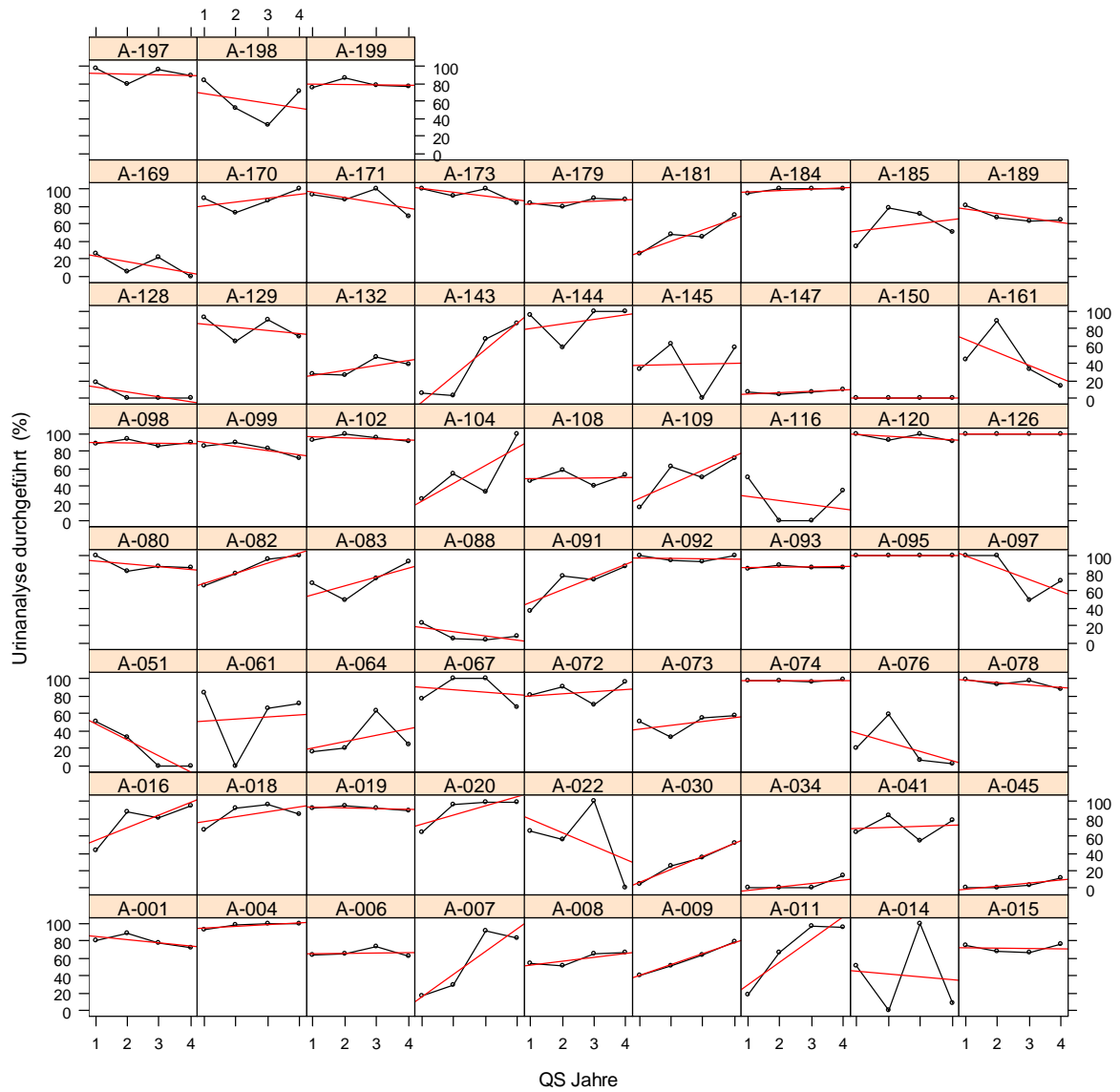
Anhang 2 - Zentrumsspezifische Entwicklung der Prozess- und Ergebnisindikatoren

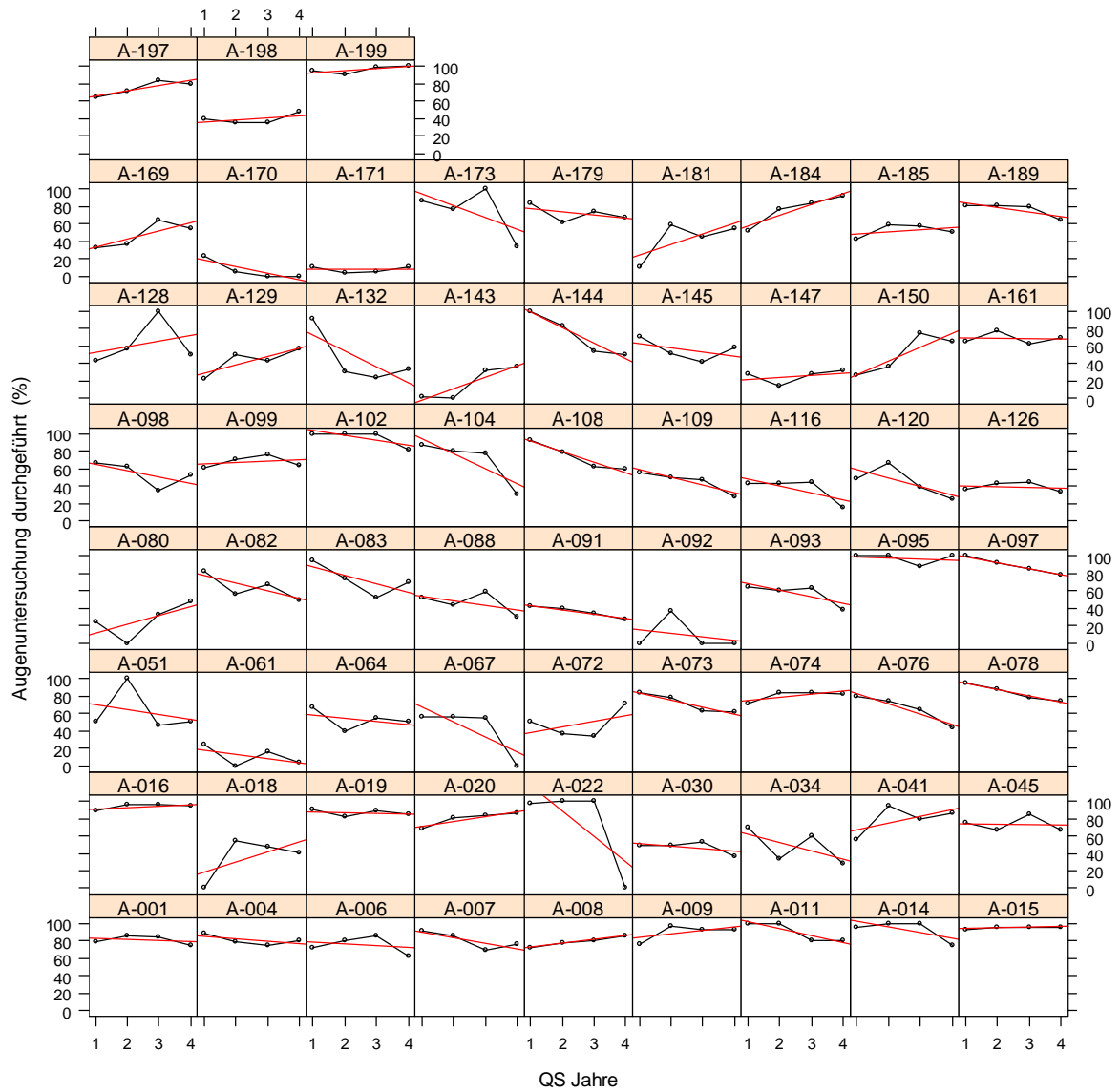


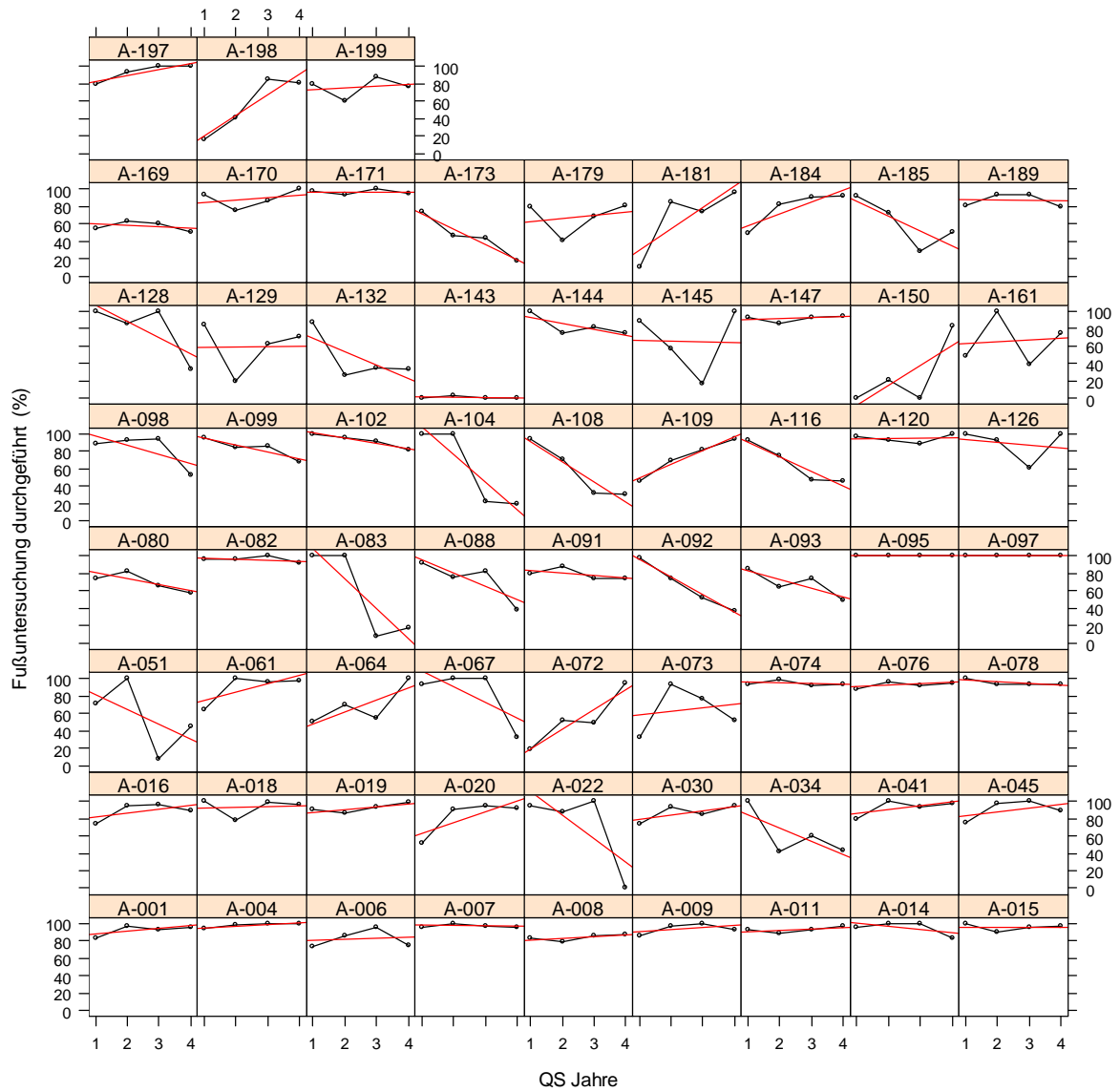


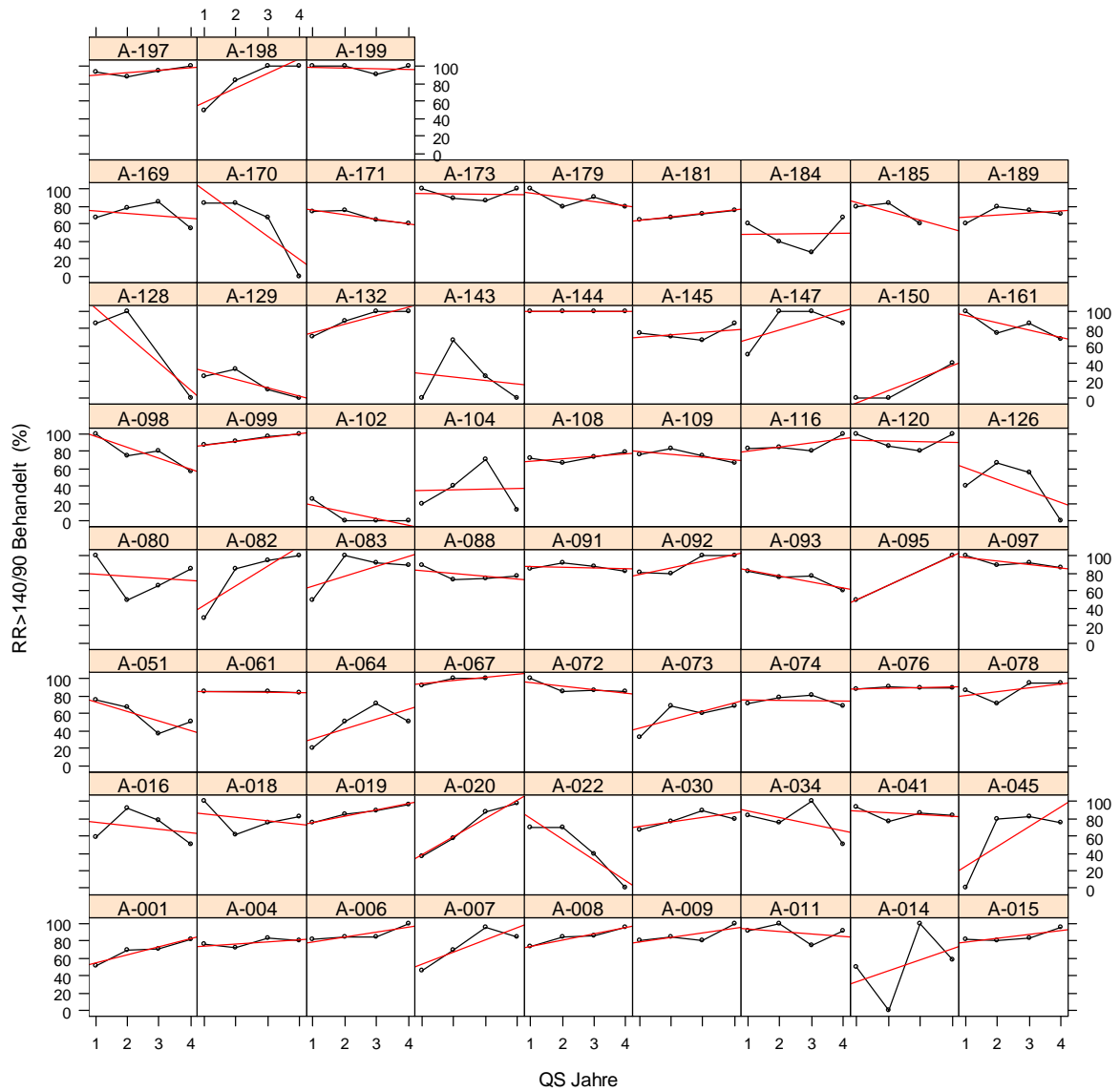


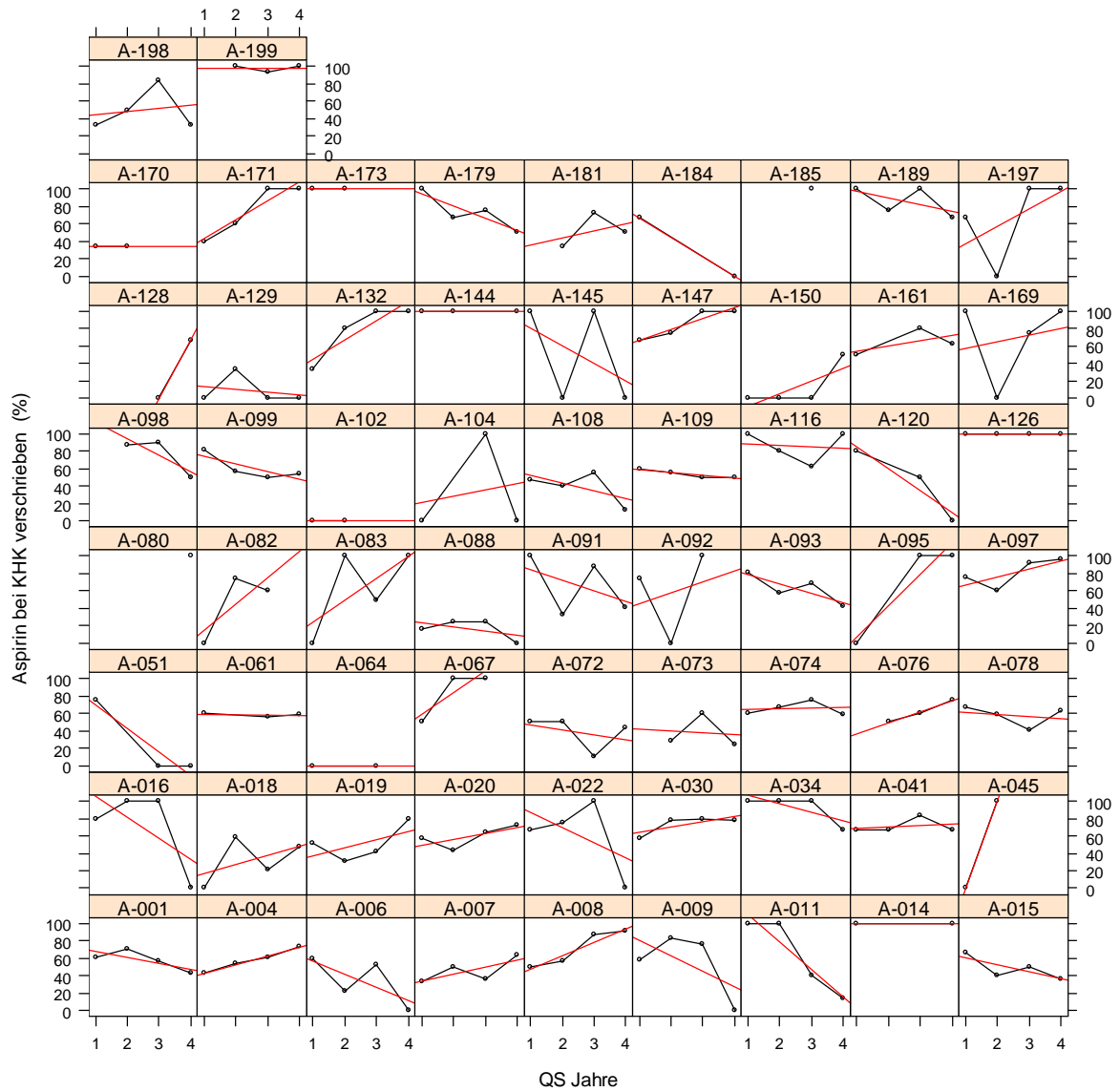


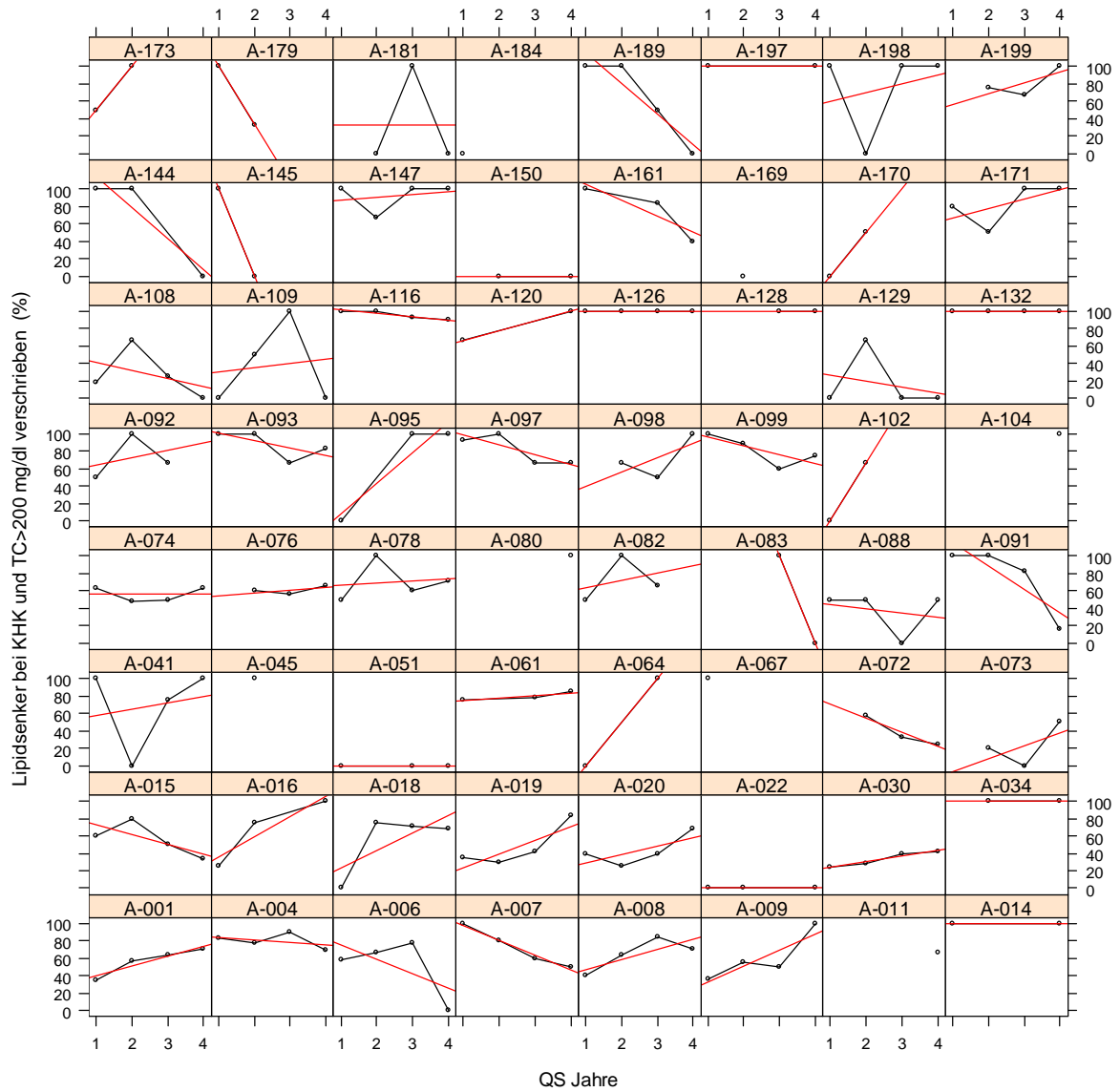


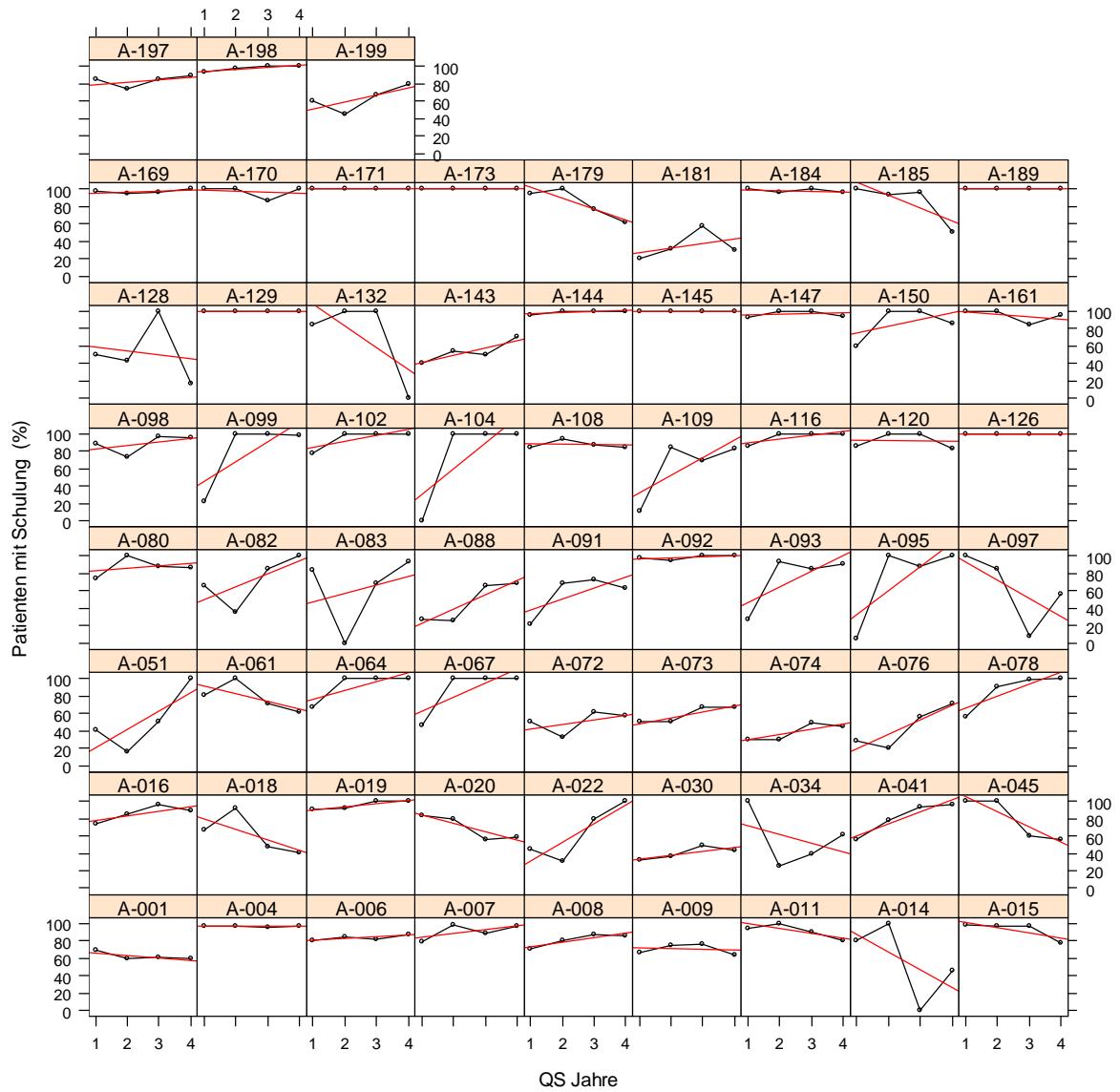


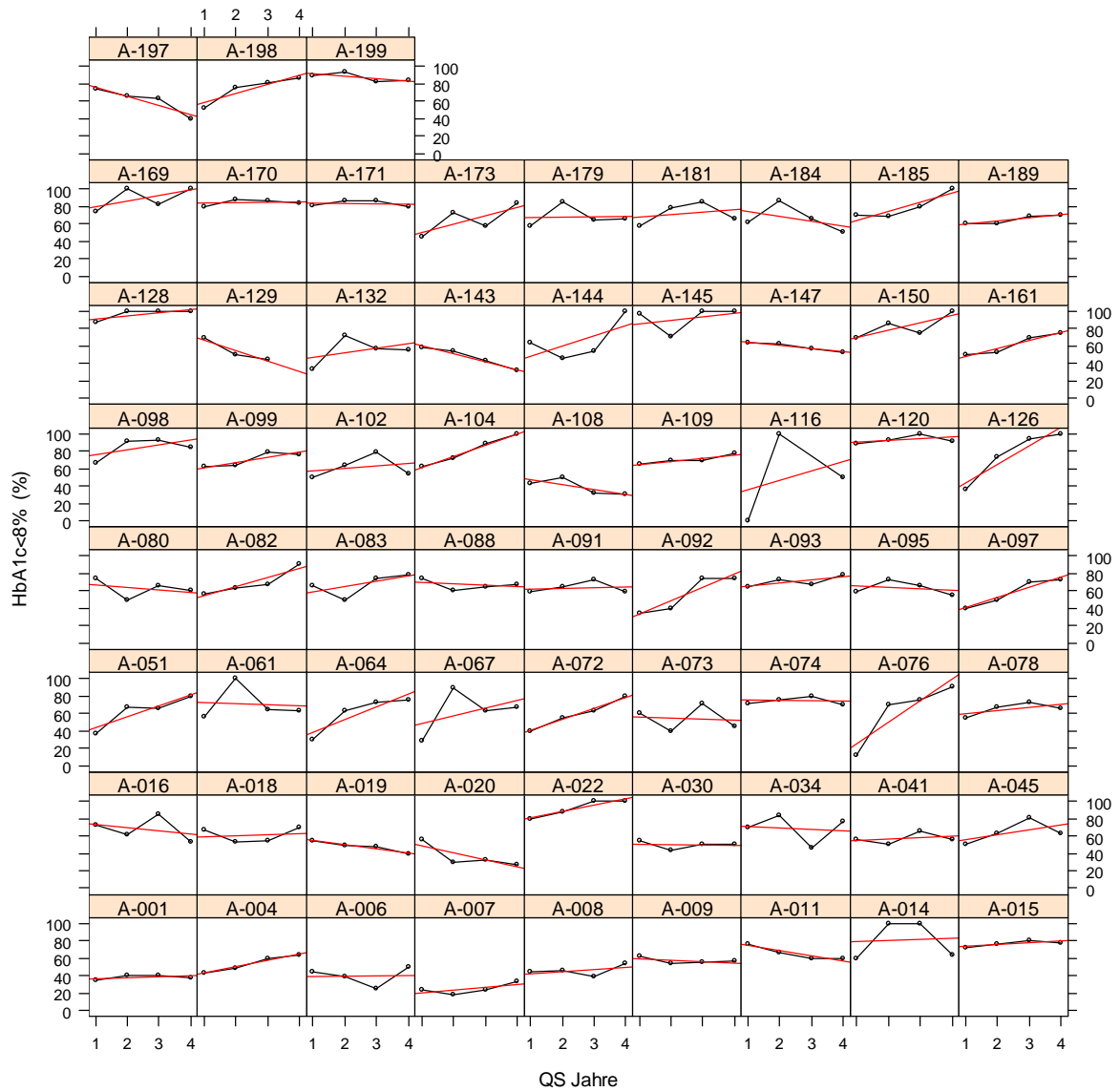


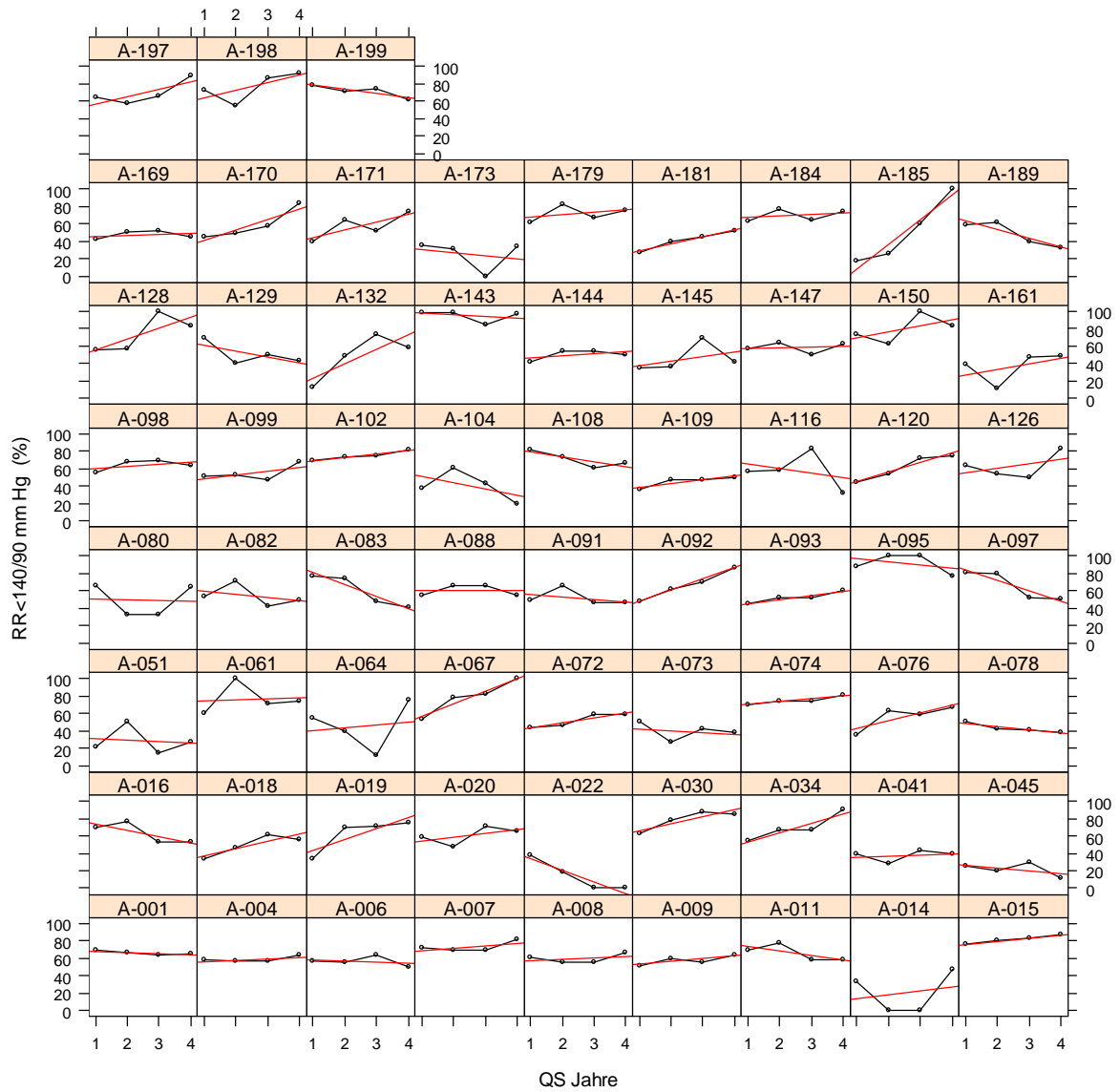


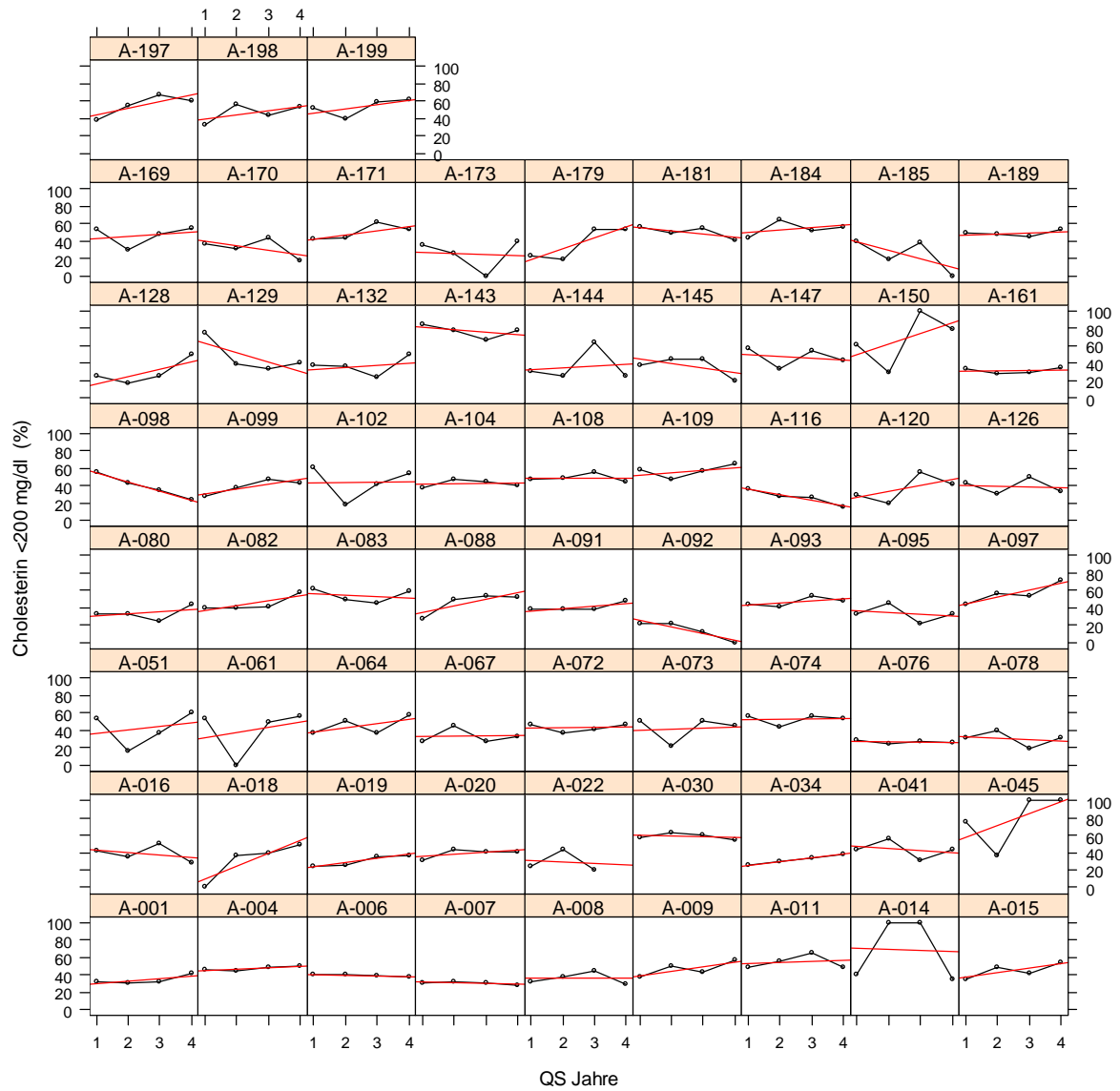


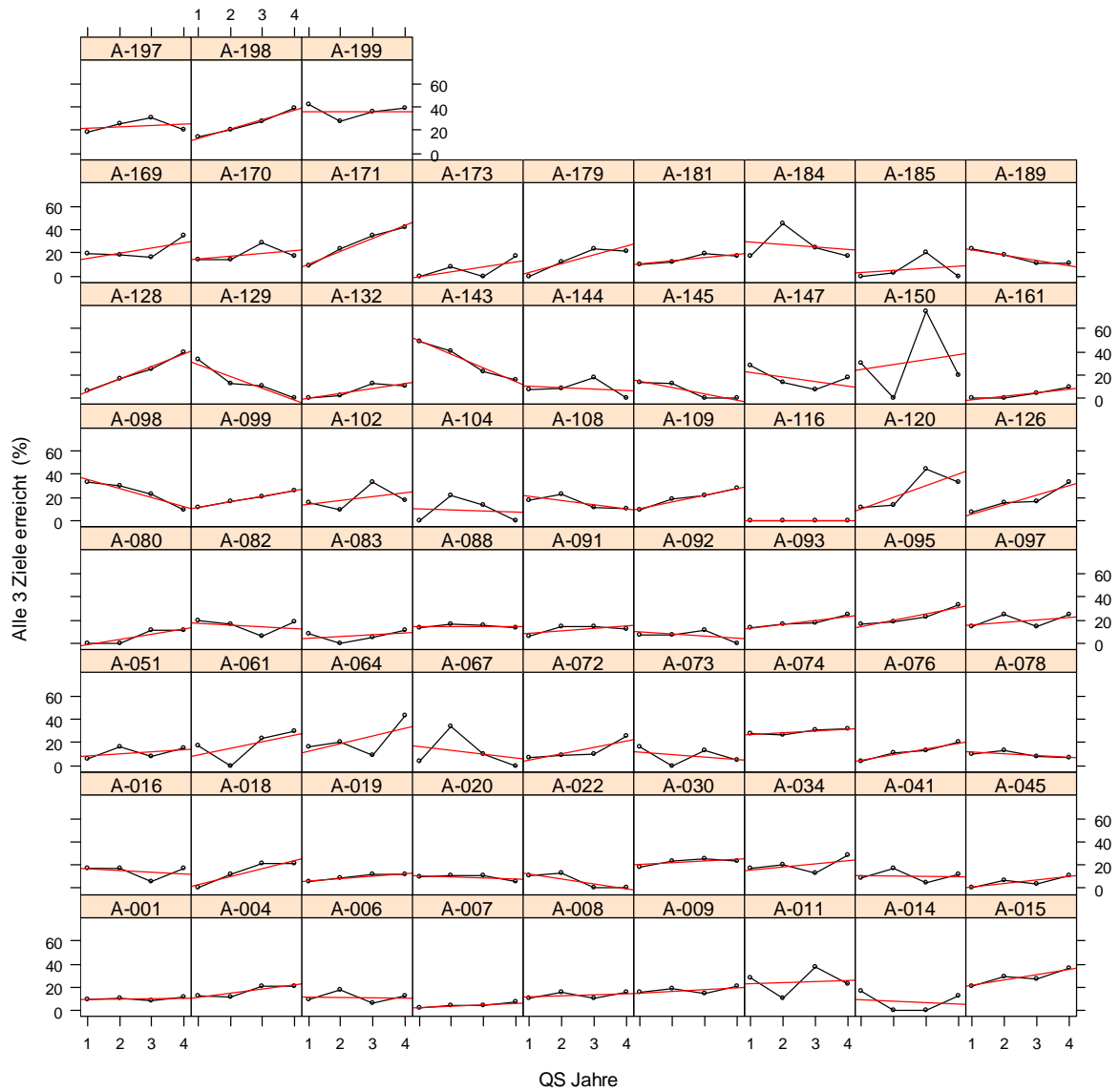












Anhang 3 – Publizierte Beiträge