Medikationssicherheit im Spital – Der sichere Umgang mit Parenteralia

Masterarbeit

12.01.2015 – 05.06.2015

Michael Geisser

Betreuerin: **Dr. Carla Meyer-Massetti**

Co-Betreuerin: **Dr. Susanna Kussmann**

Universität Basel

Departement Pharmazeutische Wissenschaften

Institut für klinische Pharmazie und Epidemiologie

Prof. Dr. Christoph R. Meier

Danksagung

Für die Unterstützung bei dieser Arbeit möchte ich mich herzlich bei folgenden Personen und Institutionen bedanken:

- Frau Dr. Carla Meyer-Masseti, meine Betreuerin, welche mich tatkräftig während der gesamten Arbeit unterstützte, mir viele wichtige Inputs lieferte und nebenbei mir das Umfeld eines Spitalapothekers näher brachte. Ohne sie stände ich immer noch am Anfang der Arbeit.

- Frau Dr. Susanna Kussmann, meine Co-Betreuerin, welche mich als Vertreterin der GSASA tatkräftig unterstütze, mir jederzeit verschiedenste Fragen beantwortete und mir zudem immer mal wieder zu Hilfe kam, wenn mein Französisch nicht ausreichte.

- Herr Prof. Dr. Christoph R. Meier, welcher es mir ermöglicht hat diese Arbeit zu schreiben.

- Frau Dr. pharm. Katharina Bracher, Frau Dr. med. Sophia Heck, Frau Gaby Inderbitzin, Frau Evelin Dolder, Frau Anke Weise und Frau Rosamma Joseph, die Teilnehmer des interdisziplinären Teams, welche sich die Zeit nahmen das Parenteralia Self Assessment Tool in Luzern anzuwenden.

- Alle Institutionen, welche das Parenteralia Self Assessment Tool in ihrem Spital angewendet und die Daten retourniert haben.

- Alle Angestellten des Luzerner Kantonsspitals, bei welchen ich während verschiedenen Stadien meiner Arbeit Einblick in ihre Tätigkeiten erhalten durfte. Dabei möchte ich mich besonders bei Matthias Mohn bedanken, welcher mir vertieft, und während der Dauer der ganzen Arbeit, Einblick in die verschiedenen Facetten des Alltags des Spitalapothekers gegeben hat.

- Meine Familie und meine Freundin, die mich während der ganzen Zeit unterstützt, und je nach dem, auch ertragen hatten.

Datum und Unterschrift

Ort, Datum: Boll, 5. Juni 2015

Michael Geisser

Korrespondenz

Michael Geisser

Unterer Strassackerweg 19

3067 Boll

michael.geisser@bluewin.ch

UNIVERSITÄT BASEL

PHILOSOPHISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Erklärung zur wissenschaftlichen Redlichkeit
(beinhaltet Erklärung zu Plagiat und Betrug)

~~Bachelorarbeit~~ / Masterarbeit *(nicht Zutreffendes bitte streichen)*

Titel der Arbeit *(Druckschrift)*:
Medikationssicherheit im Spital -
Der sichere Umgang mit Parenteralia

Name, Vorname *(Druckschrift)*: Geisser Michael

Matrikelnummer: 11-059-557

Hiermit erkläre ich, dass mir bei der Abfassung dieser Arbeit nur die darin angegebene Hilfe zuteil wurde und dass ich sie nur mit den in der Arbeit angegebenen Hilfsmitteln verfasst habe.

Ich habe sämtliche verwendeten Quellen erwähnt und gemäss anerkannten wissenschaftlichen Regeln zitiert.

Diese Erklärung wird ergänzt durch eine separat abgeschlossene Vereinbarung bezüglich der Veröffentlichung oder öffentlichen Zugänglichkeit dieser Arbeit.

☐ ja ■ nein

Ort, Datum: Boll, 05.06.2015

Unterschrift:

Dieses Blatt ist in die Bachelor-, resp. Masterarbeit einzufügen.

UNI
BASEL

Inhalt

Abstract 7
Zusammenfassung 8
1 Einleitung 9
1.1 Medikationssicherheit 9
1.2 Medikationsfehler 9
1.2.1 Medikationsfehler und Parenteralia 11
1.3 Das Luzerner Kantonsspital 12
1.3.1 Projekt Medikationssicherheit am Luzerner Kantonsspital 12
1.4 Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker 13
1.4.1 Ressort Qualität und Sicherheit 14
1.5 Parenteralia Self Assessment Tool 14
1.5.1 Aufbau und Ablauf des Parenteralia Self Assessment Tool 15
1.6 Ziel der Arbeit 16
2 Methoden 17
2.1 Systematische Literatursuche 17
2.2 Durchführung des Parenteralia Self Assessment Tools 21
2.3 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools 22
2.4 Erarbeitung einer möglichen Intervention am LUKS 22
3 Resultate 23
3.1 Systematische Literatursuche 23
3.1.1 Schulungen und Ausbildungen 24
3.1.2 Elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte 25
3.1.3 Systematischer Medikationsabgleich 27
3.1.4 Automatischer Medikamentenschrank 27
3.1.5 Bar-Code assistierte Verabreichung 28
3.1.6 Pharmazeutische Aktivitäten 28
3.1.7 Standardisierungen 29
3.1.8 Sterile cockpit 29
3.2 Durchführung des Parenteralia Self Assessment Tools 30
3.2.1 Erste Auswertung vor der Sitzung 30
3.2.2 Zweite Auswertung nach der Sitzung 33
3.3 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools 36
4 Diskussion 42

4.1 Systematische Literatursuche 42
4.2 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools 45
4.2.1 Mögliche Interventionen zur Behebung der Hotspots 46
4.3 Luzerner Kantonsspital im schweizweiten Vergleich 48
4.4 Dokumentation der Interventionen von klinischen Pharmazeuten 49
5 Schlussfolgerungen und Ausblick 52
6 Begriffserklärungen und Abkürzungen 53
7 Literatur 54
8 Anhang 63
I Parenteralia Self Assessment Tool 63
II Excel-File zur Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools 78
III Checkliste: Anwendung des Parenteralia Self Assessment Tools 80
IV Checkliste für die mündliche Einführung zum Parenteralia Self Assessment Tool 81
V Individuelle Rückmeldung an die teilnehmenden Spitäler 82
VI Rohdaten Systematische Literatursuche 87
VII Excel-File zur finalen Auswertung aus dem Luzerner Kantonsspital 99
VIII Excel-File zur finalen Auswertung der Schweizer Daten 100

Abstract

Background: Medication errors are a mayor danger to patient safety. Especially critical are errors with so called high-risk drugs. Parenteral are considered high-risk drugs. To identify problems in the handling of parenterals in the inpatient setting the Swiss society of hospital pharmacists created the “Parenteralia Self Assessment Tool” (PSAT) with 53 criteria.

Objectives: The PSAT should be applied to analyse the safety of parenteral drug use at the Cantonal Hospital of Lucerne. A combined analysis with tools returned from other Swiss hospitals was performed to identify nation-wide hotspots. Evidence based interventions were identified to address these safety hotspots.

Methods: The returned tools from Switzerland were analysed with Excel®. Hotspots were defined as criteria not yet implemented in more than half of the participating institutions. In order to identify possible interventions a systematic literature search was performed in PubMed, Embase and CINAHL. Studies from the past five years, which tested an intervention on the quantitative outcome on medication errors were included.

Results: The analysis of the ten returned Tools identified six hotspots: “Areas were drugs are prepared / administrated are segregated and tidy”, “The acoustic level allows focussed work”, “For high-risk drugs a threshold for minimal and maximal dosage and appropriate safety barriers exists”. “The pump-programming for administrating high-risk drugs is double checked”, “Interventions of clinical pharmacist are documented in a standardised form in the patient record” and “New personnel have to complete an introductory program before it is independently involved in the medication process”. The systematic literature search identified eight intervention types in 49 studies: training and education, computerized provider order entry and electronic health record, medication reconciliation, automated drug dispensing cabinet, bar-code assisted administration, pharmaceutical activities, standardisation and the “sterile cockpit” principle. The evidence for all interventions was low. The studies were too heterogeneous. No intervention can be proposed with certainty but all of them show the potential to reduce medication errors.

Conclusion: Although only a limited number of “Parenteralia Self Assessment Tools” were returned six hotspots could be clearly identified. This shows that the tool is a valuable instrument to identify risks associated with parenteral drug use. Several interventions to minimise these risks were identified, but due to limited availability of application data, institution-specific might be necessary.

Zusammenfassung

Hintergrund: Medikationsfehler im Spital gefährden die Patientensicherheit. Besonders heikel sind Fehler bei Hochrisikomedikamenten, dazu zählen Parenteralia. Um Probleme im Umgang mit Diesen zu identifizieren, entwickelte der Schweizerische Verein der Amts- und Spitalapotheker das Parenteralia Self Assessment Tool (PSAT) mit 53 Kriterien.

Ziel: Im Luzerner Kantonsspital sollte das PSAT angewendet werden, um Risiken im Umgang mit Parenteralia zu erkennen. Eine Analyse mit retournierten Tools aus Schweizer Spitälern wurde durchgeführt um Hotspots im Umgang mit Parenteralia zu identifizieren. Evidenzbasierte Interventionen wurden identifiziert, um diese Hotspots anzugehen.

Methoden: Die retournierten PSATs wurden mit Excel® ausgewertet. Als Hotspots wurden Kriterien, die bei mindestens der Hälfte der Tools als nicht umgesetzt bewertet wurden, definiert. Um mögliche Interventionen zu finden wurde in PubMed, Embase und CINAHL eine systematische Literatursuche durchgeführt. Studien der letzten fünf Jahre, welche eine Intervention quantitativ auf ihre Auswirkungen auf Medikationsfehler testeten wurden integriert.

Resultate: Die Auswertung der zehn retournieten Tools, zeigte sechs Hotspots: „Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich.“, „Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.“, „Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.“, „Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen.“, „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.“, und „Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist.“. Die Literatursuche fand acht Interventionstypen in 49 Studien: Schulungen und Ausbildungen, elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte, systematischer Medikationsabgleich, automatischer Medikamentenschrank, Bar-Code assistierte Verabreichung, pharmazeutische Aktivitäten, Standardisierungen und das „sterile cockpit“-Prinzip. Alle Interventionstypen hatten kleine Evidenz. Keine kann gesichert empfohlen werden, aber alle zeigen Potential Fehler zu vermindern.

Konklusion: Obwohl nur wenige Parenteralia Self Assessment Tools retourniert worden sind, haben sich sechs Hotspots herauskristallisiert. Damit konnte gezeigt werden, dass das Tool ein gutes Werkzeug ist, um Risiken im Umgang mit Parenteralias zu erfassen. Mehrere mögliche Interventionen wurden identifiziert, aber aufgrund der noch schlechten Evidenzlage wird es wohl nötig sein, Interventionen institutions-spezifisch zu pilotieren.

1 Einleitung

1.1 Medikationssicherheit

Der Begriff der Medikationssicherheit, und vor allem auch die Abwesenheit dieser, wurde im Jahr 1999 einer breiteren Öffentlichkeit bekannt als der Bericht „To err is human: Building a Safer Health Care System“ des amerikanische Institutes of Medicine erschien [1]. Dieser Bericht zeigte, dass ein grosser Handlungsbedarf auf dem Gebiet der Medikationssicherheit herrscht. Bereits 1995 wurde von Bates et al. propagiert, dass Medikationsfehler nicht zwingend durch schlechte Mitarbeiter im Gesundheitswesen entstehen, sondern dass Fehler entstehen, weil gute Mitarbeiter in einem nicht optimalen Umfeld agieren müssen [2]. Es bedarf daher, um die Medikationssicherheit zu gewährleisten, optimaler Strukturen. Aus diesem Grund wird der Begriff heute wie folgt definiert:

Unter dem Begriff Medikationssicherheit werden alle Massnahmen, die der Gewährleistung des bestimmungsgemässen Gebrauchs eines Arzneimittels dienen, zusammengefasst. Das Ziel dieser Massnahmen ist es, den Medikationsprozess im Gesamten optimal zu organisieren und damit unerwünschte Arzneimittelereignisse, vor allem aufgrund von Medikationsfehlern, zu reduzieren. Damit soll das Risiko für den Patienten während einer Arzneimitteltherapie minimiert werden [3].

1.2 Medikationsfehler

Als Medikationsfehler gilt grundsätzlich jeder nicht bestimmungsgemässe Gebrauch eines Arzneimittels. Da der Verstoss gegen Bestimmungen die Voraussetzung für einen Medikationsfehler liefert, ist er grundsätzlich vermeidbar. Davon abzugrenzen sind unerwünschte Arzneimittelwirkungen (UAW). Dies sind gesundheitsschädliche und unbeabsichtigte Wirkungen, die trotz bestimmungsgemässen Gebrauchs eines Arzneimittels auftreten. Unter bestimmungsgemässen Gebrauch ist zu verstehen, dass das Arzneimittel in üblicher Dosierung zur Prophylaxe, Therapie und Diagnostik beim Menschen verwendet wurde. Eine unbeabsichtigte Arzneimittelwirkung ist nicht vermeidbar. Sowohl UAWs, wie auch Medikationsfehler gehören zu den unerwünschten arzneimittelassoziierten Ereignissen („drug related problem“, DRP). Diese umfassen grundsätzlich alle unerwünschten Wirkungen, welche im zeitlichen Zusammenhang mit einer Arzneimitteltherapie auftreten [3].

Medikationsfehler können Ihre Ursache auf allen Stufen der Arzneimitteltherapie haben [4]:

- Verschreibungsfehler:
    - falsche Arzneimittelwahl (z.B. falsche Indikation)
    - richtiges Arzneimittel für den falschen Patienten (z.B. Nichtbeachten von Kontraindikationen, Arzneimittelinteraktionen oder bekannten Allergien)
    - falsche Galenik des Arzneimittels (z.B. Tablette statt Lösung bei Schluckbeschwerden)
    - falsche Dosis (z.B. falsche Anzahl von Einheiten, falsche Stärke)
- Übertragungs-/Interpretationsfehler:
    - Übertragen von Verordnungen (z.B. Arzt-Pflegepersonal)
    - Verwendung von Abkürzungen, handschriftliche Verordnungen (z.B. unleserliche Schrift)
    - Mündliche Verordnung
- Abgabefehler (richtige Verschreibung vorausgesetzt):
    - Rechnungsfehler, Zubereitungsfehler
    - Verteilungsfehler (falscher Patient, falsches Arzneimittel)
- Anwendungs- / Verabreichungsfehler
    - Falsche Dosis
    - Auslassungsfehler, Zusatzdosis
    - Applikation zur falschen Zeit
    - Unkorrekte Handhabung von Arzneiformen bei der Applikation
    - Falsche Infusionsrate

Es führt aber nicht jeder Medikationsfehler zu einem unerwünschten Ereignis. Teilweise tritt kein Schaden auf, obwohl ein falsches Medikament oder eine falsche Dosierung verabreicht wurde. Es können auch Fehler noch rechtzeitig vor der Verabreichung bemerkt werden [5]. Eine Studie von 1995 beobachtete, dass nur etwa ein Drittel der Medikationsfehler zu einem tatsächlichen DRP führte [2]. Gemäss einem Übersichtsartikel aus dem Jahr 2005 führen sogar nur 5% zu einem DRP [4].

Eine der ersten Studien zur Epidemiologie der Medikationsfehler, durchgeführt 1984 in New York, zeigte, dass 3.7% der Patienten im Spital eine DRP erleiden, 27% davon wären vermeidbar gewesen [6]. Eine Studie aus den USA beobachtete 1995, dass die Wahrscheinlichkeit, ein DRP im Spital zu erleiden bei 6.5% pro Patient liegt, wovon 28% vermeidbar gewesen wären. Die Medikationsfehler traten vor allem bei der Verordnung (56%) und der Verabreichung (34%) auf, weniger bei der Übertragung und Verteilung (6% respektive 4%) [2].

Dies ist bis heute die einzige Studie, welche analysierte, in welchen Prozessen die Medikationsfehler auftreten. In der Schweiz zeigte eine Studie von Lepori et al. 1995, dass 6.5% der ins Spital eingelieferten Patienten ein DRP hatten [7]. Ein Übersichtsartikel aus 16 publizierten Studien aus den Jahren 1991 bis 2000 ermittelte einen Wert von 7.8% für das Auftreten einer UAW während einer Hospitalisation, wovon 60% vermeidbar waren. Daraus folgt, dass sich in 4.7% der Hospitalisationen eine DRP aufgrund eines Medikationsfehlers manifestiert. Gemäss dem Übersichtsartikel kommt im Durchschnitt ein Medikationsfehler bei 5.2% der Applikationen vor [4].

Neben dem Schaden, der bei Patienten durch Medikationsfehler entsteht, sowie der emotionalen Belastungen der Gesundheitsfachpersonen, müssen auch die finanziellen Auswirkungen in Betracht gezogen werden. Bates et al. zeigten, dass ein DRP im Durchschnitt zu einem 2.2 Tage längeren Aufenthalt im Spital führt, sowie Mehrkosten von 3244$ entstehen. Handelt es sich beim DRP um einen Medikationsfehler betragen die Kosten 5875$ und der Aufenthalt verlängert sich um 4.6 Tage [8]. Die Kosten für DRPs wurden im Jahr 2013 auf 12.5 Millionen CHF pro Jahr in einem 650 Betten grossen Universitätsspital geschätzt [9]. Für die ganze Schweiz schätzten Lepori et al. Kosten von jährlich 70-100 Millionen CHF [7].

Besonderes Augenmerk muss auf Medikationsfehler im Bereich der Hochrisikomedikamente gelegt werden. Da Hochrisiko-Medikamente Arzneimittel sind, welche ein erhöhtes Risiko haben erheblichen Schaden am Patienten anzurichten, wenn sie falsch angewendet werden [10]. Als Hochrisikomedikamente gelten insbesondere viele Parenteralia.

1.2.1 Medikationsfehler und Parenteralia

Parenteralia sind sterile Zubereitungen, die zu Injektion, Infusion oder Implantation in den menschlichen oder tierischen Körper bestimmt sind [11]. Bei der Therapie mit intravenösen Arzneimitteln zeigte sich eine höhere Fehlerrate als im Durchschnitt bei Arzneimitteltherapien [12]. Eine Studie durchgeführt auf zwei Stationen, in einem deutschen Spital zeigte, dass in fast der Hälfte (48%) der intravenösen Medikationsdosen mindestens ein Medikationsfehler bei der Zubereitung oder Verabreichung auftritt [13]. Eine von den gleichen Autoren durchgeführte Studie kam auf praktisch dieselbe Häufigkeit in zwei englischen Spitälern (49% der Medikationsdosen) [14]. Dass Medikationsfehler bei Parenteralia häufiger sind, hat mehrere Gründe. Als erstes sind sie schwieriger zu verabreichen als orale Medikamente - es braucht für die Applikation spezielle Verabreichungstechniken [15], zudem benötigt die Applikation häufig eine mehrstufige Zubereitung. Die Prozesse können Rechnen, Auflösen und Verdünnen beinhalten. Fehler sind in allen diesen Teilprozessen möglich [12], [13], [16].

1.3 Das Luzerner Kantonsspital

Das Luzerner Kantonsspital LUKS ist das grösste nicht universitäre Spital der Schweiz. Das LUKS gliedert sich in das Zentrumsspital in Luzern, die zwei Grundversorgungsspitäler in Wolhusen und Sursee und die Luzerner Höhenklinik in Montana [17]. Das LUKS hat insgesamt 851 Betten und über 6000 Mitarbeitende. Damit ist es der grösste Arbeitgeber der Zentralschweiz [18].

1.3.1 Projekt Medikationssicherheit am Luzerner Kantonsspital

Die Thematik Medikationssicherheit wurde am Luzerner Kantonsspital als Priorität identifiziert. Um die Medikationssicherheit zu verbessern hat das Luzerner Kantonsspital ein zweijähriges Projekt von Juni 2013 bis März 2015 ins Leben gerufen. Die Medikationssicherheit soll durch geeignete Massnahmen verbessert werden, welche eine interdisziplinäre Projektgruppe ausarbeitet. Grundsätzlich hat das Projekt drei Ziele; die Reduktion der Medikationsfehler von 15.4% auf 7.7% pro Jahr, die Reduktion der Kosten aufgrund der Medikationsfehler von 11'704'000 CHF auf 5'852'000 CHF pro Jahr und die Verbesserung der Sicherheitskultur durch Sensibilisierung der Mitarbeiter.

Die Ziele sollen durch folgende Bestrebungen erreicht werden:

- Erstellung und Anwendung von einheitlichen, spitalweiten Standards zur Medikamentenverordnung, -zubereitung und -verabreichung sowie bei Ein- und Austritt des Patienten.
- Verbreitung von Informationen zur Medikationssicherheit und Strategien zur Fehlervermeidung.
- Schulung der Mitarbeiter zur sicheren Medikamentenanwendung unter Berücksichtigung des Kosten-Nutzen-Verhältnisses.
- Evaluation und Implementierung von Technologien, die das Risiko von Medikationsfehlern reduzieren können.
- Sammlung und Analyse von Meldungen zu Zwischenfällen, Fehlern und anderen unerwünschten Ereignissen im Zusammenhang mit der Medikation.
- Wissenschaftliche Begleitung von Massnahmen zur Überprüfung des Nutzens von Interventionen und um eine evidenz-basierte sichere Medikamentenanwendung zu gewährleisten.

Bis jetzt sind diverse Projekte umgesetzt worden. Einerseits im Bereich der Sensibilisierung für Medikationsfehler. Dies mittels Schulung am Einführungstag für die Pflege oder einer Onlineschulung für Ärzte und Pflegepersonal. Weiter erhalten Patienten beim Eintritt einen Informationsflyer, mit der Aufforderung, sich aktiv an Ihrer Therapie zu beteiligen. Weiter wurden auch Projekte zur direkten Vermeidung von Medikationsfehlern umgesetzt. Patienten erhalten nun beim Eintritt ein Patientenidentifikationsarmband, welches in Zukunft auch mit Bar-Code assistierter Verabreichung gekoppelt werden könnte. Ein neues und standardisiertes Dokument für den Medikationsverlauf wurde ausgearbeitet. Ebenfalls soll ein standardisiertes Verordnungsformular folgen. Weiter wurden die Etiketten für Spritzen und Perfusoren für das LUKS standardisiert. Ein grosser Bereich des Projektes ist die Ausarbeitung von standardisierten Vorschriften im Bereich Verordnen/Richten/Verabreichen. Die bereits erarbeiteten Vorschriften und Arbeitsanweisungen werden auf der neu geschaffenen Informationsplattform des Zentrums für Spitalpharmazie den Mitarbeitenden zur Verfügung gestellt. Der Prozess des Austritts wird zurzeit im Rahmen einer weiteren Masterarbeit verbessert.

1.4 Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker

Der Schweizerische Verein der Amts- und Spitalapotheker, kurz GSASA, ist ein Zusammenschluss der Amts- und Spitalapothekern in der Schweiz.

Die GSASA bezweckt [19]:

- die Förderung der Qualität und Sicherheit in allen Aktivitätsbereichen ihrer Mitglieder.
- die Förderung der qualitativ hochstehenden Heilmittelversorgung der von ihren Mitgliedern pharmazeutisch betreuten Institutionen.
- die Förderung der Vermittlung von Fachwissen.
- die Förderung der fachlichen Zusammenarbeit ihrer Mitglieder untereinander und mit Dritten.
- die Förderung der Forschung in Spital- und Amtspharmazie.
- die Förderung des wissenschaftlichen, interdisziplinären Erfahrungsaustausches mit Vertretern gleicher und benachbarter Fachrichtungen im In- und Ausland.
- die Sicherstellung der Fortbildung und Weiterbildung in Spital- und Amtspharmazie.
- die Vertretung und Wahrung der wissenschaftlichen und berufspolitischen Interessen der Amts- und Spitalpharmazie in allen für sie relevanten Institutionen, behördlichen Gremien, Fachkreisen und in der Bevölkerung

1.4.1 Ressort Qualität und Sicherheit

Das Ressort Qualität und Sicherheit ist eine von neun Arbeitsgruppen der GSASA. Der Auftrag des Ressorts ist es effiziente Werkzeuge zur Optimierung des Medikationsprozesses im Spital zu entwickeln und bereitzustellen um die Patientensicherheit zu verbessern. Mit diesen Werkzeugen soll die interdisziplinäre Zusammenarbeit unter den Fachpersonen gefördert werden. Zusätzlich soll damit der Spitalapotheker eine führende Rolle im Sicherheits- und Qualitätsmanagement, rund um den Medikationsprozess im Spitalumfeld, einnehmen können [20]. Ein konkretes Projekt der Arbeitsgruppe war die Schaffung eines Tools zur Erkennung und Verbesserung von Problemen im Umgang mit Parenteralia in der Schweiz [21].

1.5 Parenteralia Self Assessment Tool

Das Parenteralia Self Assessment Tool, kurz PSAT, wurde von der Arbeitsgruppe Qualität und Sicherheit der GSASA entwickelt und soll helfen Risiken sowie Verbesserungspotential im Umgang mit Parenteralia in der Schweiz zu erkennen und darauf basierend Massnahmen einzuleiten. Dies soll einerseits auf dem Niveau der einzelnen Spitäler erfolgen, welche das Tool ausfüllen und allfällige Lücken im Medikationsprozess der Parenteralias erkennen können. Anderseits soll es durch Zusammentragen der Daten aus den einzelnen Spitälern möglich sein gesamtschweizerische „Hotspots“ zu erkennen und Massnahmen zu erarbeiten.

Das PSAT wurde im Bewusstsein, dass viele Parenteralia als Hochrisiko-Medikamente gelten, entwickelt. Dazu hat das Ressort Qualität und Sicherheit der GSASA internationale Guidelines konsultiert. Das Tool wurde Chefapothekern zur Vernehmlassung vorgelegt und danach angepasst. Die Praxistauglichkeit wurde während einer Masterarbeit auf drei Stationen des Luzerner Kantonspitals sowie im Centre hospitalier universitaire vaudois CHUV getestet und Unklarheiten bereinigt. In der zweiten Hälfte des Jahres 2014 fand der Roll-Out statt. Das PSAT wurde an alle Chefapotheker der Schweiz versendet und um Rückmeldung gebeten. Der Roll-Out wurde von der Firma Biotest [22] gesponsert [21].

Das PSAT basiert auf verschiedenen Tools und Guidelines. Vor allem auf Tools des Institutes for safe Medication Practices (ISMP) aus den USA und der Clinical Excellence Commission (CEC) aus Australien [23], [24]. Weiter basiert es auf den „Basel Statements“ [25], dem „Referenzsystem Qualität für Spitalapotheken“ der GSASA [26] und den „Normative Grundlagen für die Zertifizierung von Spitälern und Kliniken - Manual für die Selbst- und Fremdbewertung“ der Schweizerischen Stiftung für die Zertifizierung der Qualitätssicherung im Gesundheitswesen [27], sowie Guidelines des Europaparlamentes [28] und des National Health Service aus Grossbritannien [29], sowie der „patient safety first“-Kampagne desselben [30].

Der grösste Unterschied in den Tools aus Amerika und Australien zu der Schweizer Adaption besteht darin, dass in der Schweiz nur der Prozess rund um Parenteralia in einer Klinik / in einem Departement angeschaut wird, während die anderen Tools die gesamte Organisation und alle Prozesse in der Institution anschauen. Dies führt dazu, dass die Tools aus den USA und Australien wesentlich mehr Kriterien beinhalten, und daher deutlich aufwändiger zum Ausfüllen sind. Das Tool des ISMP beinhaltet zum Beispiel 270 Kriterien im Vergleich zu 53 in der Schweiz. Ein weiterer Unterschied besteht in der Gewichtung der einzelnen Kriterien. Während das ISMP und das CEC Kriterien unterschiedlich gewichten, werden im Tool der GSASA alle Kriterien gleich gewichtet.

1.5.1 Aufbau und Ablauf des Parenteralia Self Assessment Tool

Das PSAT beinhaltete 53 Kriterien in acht Kapiteln. Die acht Kapitel sind in Tabelle 1 aufgelistet. Jedes einzelne Kriterium wird von sechs Mitgliedern eines interdisziplinären Teams mit einem Score von 1-4 bewertet. Wofür die einzelnen Scores stehen, ist in Tabelle 2 dargestellt.

Beim Test auf Praxistauglichkeit wurde festgestellt, dass oftmals der tiefste Score gegeben wurde, wenn die Frage für den Anwender nicht zu beantworten war. Aus diesem Grund wurden die Antwortmöglichkeiten mit der Spalte „weiss nicht“ ergänzt. Das finale PSAT kann im Anhang I nachgeschaut werden.

Tabelle 1: Kapitel des Parenteralia Self Assessment Tools

Kapitel	
1	Medikamentenauswahl / Beschaffung
2	Logistik / Lagerhaltung
3	Medikamenten-Information
4	Verschreibung
5	Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen
6	Monitoring
7	Schulung
8	Risikomanagement

Tabelle 2: Scores und ihre Bedeutung im Parenteralia Self Assessment Tool

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

Das erwähnte interdisziplinäre Team besteht aus je einer Person aus dem Ärzteteam, der Spitalpharmazie, sowie des Qualitätsmanagements und zusätzlich drei Personen aus der Pflege. Nachdem alle Einzelpersonen das Tool ausgefüllt haben wird in einer Sitzung von ungefähr zwei Stunden ein Konsens für alle einzelnen Kriterien gefunden. Der finale Score aus der Abschlusssitzung wird dann in einem vorgefertigten Excel-File (Anhang II) eingetragen und an die GSASA retourniert. Der Lead bei der Durchführung des Tools liegt in der Regel bei einem Spitalpharmazeuten

1.6 Ziel der Arbeit

Das Hauptziel der Arbeit ist die an die GSASA ausgefüllt retournierten Parenteralia Self Assessment Tools strukturiert auszuwerten. Idealerweise könnten basierend auf der Auswertung schweizweite Hotspots erkannt werden. Des Weiteren wird das Tool am Luzerner Kantonsspital auf einer Station angewendet. Diese Resultate fliessen dann ebenfalls in die Auswertung ein.

Für die gefundenen Hotspots sollen, mittels evidenzbasierter Literatursuche, Interventionen gefunden und zusammengetragen werden. Diese Interventionen könnten dann als Massnahmen empfohlen werden, um die Medikationssicherheit im Umgang mit Parenteralia an Schweizer Spitälern zu verbessern.

Für das Luzerner Kantonsspital soll anschliessend, exemplarisch für einen Hotspot, Möglichkeiten zur Umsetzung einer Intervention eruiert werden.

2 Methoden

Die in dieser Arbeit verwendeten Methoden waren:

- Systematische Literatursuche
- Durchführung des Parenteralia Self Assessment Tools
- Auswertung der Schweizer Daten aus dem Parenteralia Self Assessment Tool
- Eruierung einer möglichen Intervention am Luzerner Kantonsspital

2.1 Systematische Literatursuche

Zur Findung von möglichen Interventionen zur Behebung der Schweizer Hotspots wurde eine systematische Literatursuche in den drei Datenbanken PubMed, Embase und CINAHL durchgeführt. Dabei wurde jeweils der Begriff „medication errors (prevention/control)“ als MeSH-Term (PubMed), Schlagwort (Embase) oder Heading (CINAHL) verwendet, damit sichergestellt werden kann, dass möglichst viele Synonyme des Begriffes erfasst werden. Der Oberbegriff wurde zuerst mit den beiden Freitextbegriffen „intervention“ oder „reduction“ kombiniert. In einer zweiten Suche wurde auf allen drei Datenbanken der Oberbegriff „medication errors (prevention/control)“ zusätzlich mit dem Freitextbegriff „improvement“ ergänzt.

Alle Suchen wurden auf die Sprachen Deutsch und Englisch, sowie auf die letzten fünf Jahre beschränkt. Die Einschränkung auf fünf Jahre wurde deshalb gewählt, um nur die aktuellsten Forschungsresultate zu finden. Von den gefundenen Artikeln *(n=964)* wurde der Titel und der Abstract gelesen, und nicht passende Studien erstmals aussortiert. Es fielen alle Studien weg, welche nicht in einem Spital oder Pflegeheim durchgeführt wurden, keine Intervention enthielten, verschiedene Interventionen kombinierten, nur eine Verbesserung / Weiterentwicklung einer vorangehenden Intervention behandelten oder keine quantitative Veränderung von Medikationsfehlern analysierten. Es wurden Studien von allen Stationstypen (z.B. Pädiatrie, Intensivstation oder Geriatrie) eingeschlossen. Dies aus dem Grund, dass alle Spitäler der Schweiz eingeladen wurden das Parenteralia Self Assessment Tool auszufüllen, unabhängig vom vorhandenen Stationstyp. Die Art des quantifizierten Medikationsfehlers, des Studiendesigns und der Datengenerierung war kein Ausschlusskriterium. Alle verbleibenden Studien, sowie Studien die keine verfügbaren Abstracts hatten, wurden, sofern über ein Schweizer Bibliotheksnetz verfügbar, gelesen *(n=205)* und gegebenenfalls danach aussortiert. Am Schluss wurden noch die Reviews *(n=7)* von den einzelnen Studien getrennt.

Die Trennung der Reviews geschah aus mehreren Gründen. Erstens wurden in den Reviews auch Studien älter als 5 Jahre eingeschlossen. Zudem wurden bei den Reviews häufig mehrere Interventionen gleichzeitig für ein bestimmtes Setting angeschaut, dabei wurde teilweise für eine Intervention nur eine Studie gefunden, was zur Folge hat, dass die Aussagekraft im Review für diese eine Intervention klein ist. Der letzte Grund zum Ausschluss der Reviews war, dass nur ein Review eine quantitative Veränderung der Medikationsfehler über alle analysierte Studien angab, diese wurde aber nur geschätzt. Die anderen sechs Reviews konnten keine quantitativen Aussagen über mehrere Studien machen.

Eingeschlossen in die Auswertung wurden schlussendlich 49 Studien. Der gesamte Suchprozess ist in Abbildung 1 dargestellt. Von diesen 49 Studien wurden die Charakteristika (Titel, Land, Jahr, Studienart, Interventionstyp, Anzahl der Fälle und Resultate) extrahiert. Zudem wurde für alle Studien, aus den veröffentlichten Daten, die relative Risikoreduktion errechnet $RRR\ [\%] = \left(1 - \frac{Fehler\ nach\ Intervention}{Fehler\ vor\ Intervention}\right) * 100$. Die Studien wurden zur Auswertung der Interventionen in acht Kategorien eingeteilt, nämlich „Schulungen und Ausbildungen“, „Elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte“, „Systematischer Medikationsabgleich“, „Automatischer Medikamentenschrank“, „Bar-Code assistierte Verabreichung“, „Pharmazeutische Aktivitäten“, „Standardisierungen“ und „sterile cockpit“.

In die Kategorie „Schulungen und Ausbildungen“ wurden alle Studien integriert, welche den Einfluss von Schulungen, Trainings, Rückmeldungen und Präsentationen von Performancetabellen auf die Medikationsfehler untersuchten. Bei den Performancetabellen handelte es sich um ausgeteilte Tabellen, auf welchen mittels Farbcodierung angezeigt wurde, ob sich definierte Kriterien im Vergleich zur Vorwoche positiv oder negativ verändert hatten [31].

Eine elektronische Verordnung beinhaltet, dass eine medizinische Fachperson Verschreibungen direkt in ein Computersystem einträgt. Eine elektronische Verordnung kann, muss aber nicht, mit einer klinischen Entscheidungshilfe gekoppelt sein, welche Warnungen ausgibt, falls Dosierungen ausserhalb des gewöhnlich angewendeten Bereiches liegen oder falls Medikamente verschrieben werden, auf welche ein Patient allergisch ist [32]. Für Allergiewarnungen und Ähnliches müssen aber alle Daten des Patienten strukturiert elektronisch hinterlegt sein. Idealerweise ist die elektronische Verordnung mit einer elektronischen Patientenakte gekoppelt, so dass die Verordnungen jederzeit von allen berechtigten Personen via Geräte mit Zugang zum spitaleigenen Datennetzwerk aufgerufen werden können [33]. Anderseits muss die Verordnung ausgedruckt und im Patientendossier abgelegt werden.

Bei der Kategorie systematischer Medikationsabgleich handelt es sich um Interventionen, die garantieren sollen, dass alle Medikamente, welche ein Patient vor dem Spitalaufenthalt oder vor dem Transfer auf eine andere Abteilung. genommen hat, strukturiert und korrekt erfasst werden. Die Interventionen zielen darauf ab, dass beim Eintritt, Transfer und Austritt eine möglichst vollständige Liste mit allen eingenommenen Medikamenten erstellt werden kann [34]. Diese Liste soll dann während dem gesamten Spitalaufenthalt auf dem neusten Stand gehalten werden [35].

Ein automatischer Medikamentenschrank ist ein computergestützter Aufbewahrungsschrank für Medikamente, der in der Nähe des Ortes wo die Anwendung tatsächlich stattfindet, lokalisiert ist (z. B. im Stationszimmer). Jede Medikamentenentnahme wird aufgezeichnet und kann kontrolliert und nachverfolgt werden [36].

Bei der „Bar-Code assistierten Verabreichung“ wurden alle Studien zusammengefasst, welche vor der Verabreichung eines Medikamentes einen Schritt einfügten, bei welchem das Medikament mittels eines Bar-Code-Scanners gescannt wurde.

In der Kategorie „Pharmazeutische Aktivitäten“ wurden alle Studien integriert, welche einen klinischen Pharmazeuten neu in irgendeiner Weise in den Medikationsprozess einführten.

Der Kategorie „Standardisierungen“ wurden alle Studien zugeteilt, die ein neues standardisiertes Formular in den Medikationsprozess einführten. Dies kann eine standardisierte Patientenakte sein, aber auch nur ein standardisiertes Chemotherapieformular.

Das „sterile cockpit“-Prinzip stammt aus der Luftfahrt. Die Regel besagt, dass nur absolut sicherheitsrelevante Unterbrechungen während Risikomanövern wie starten, landen, fahren am Boden und allgemeines fliegen unter 10‘000 Fuss (3048 Meter) über Meer gestattet sind. Das Cockpit hat während diesen Manövern also grundsätzlich frei von Unterbrechungen, oder „steril“, zu sein [37]. Dieses Prinzip wird nun auch in der Medikationssicherheit als Intervention getestet, nämlich sollen Unterbrechungen während dem Richten und Verabreichen von Medikamenten auf das nötige Minimum reduziert werden. Unter dieser Kategorie sind alle Studien zusammengefasst, welche zum Ziel haben, das „sterile cockpit“-Prinzip im Spital einzuführen.

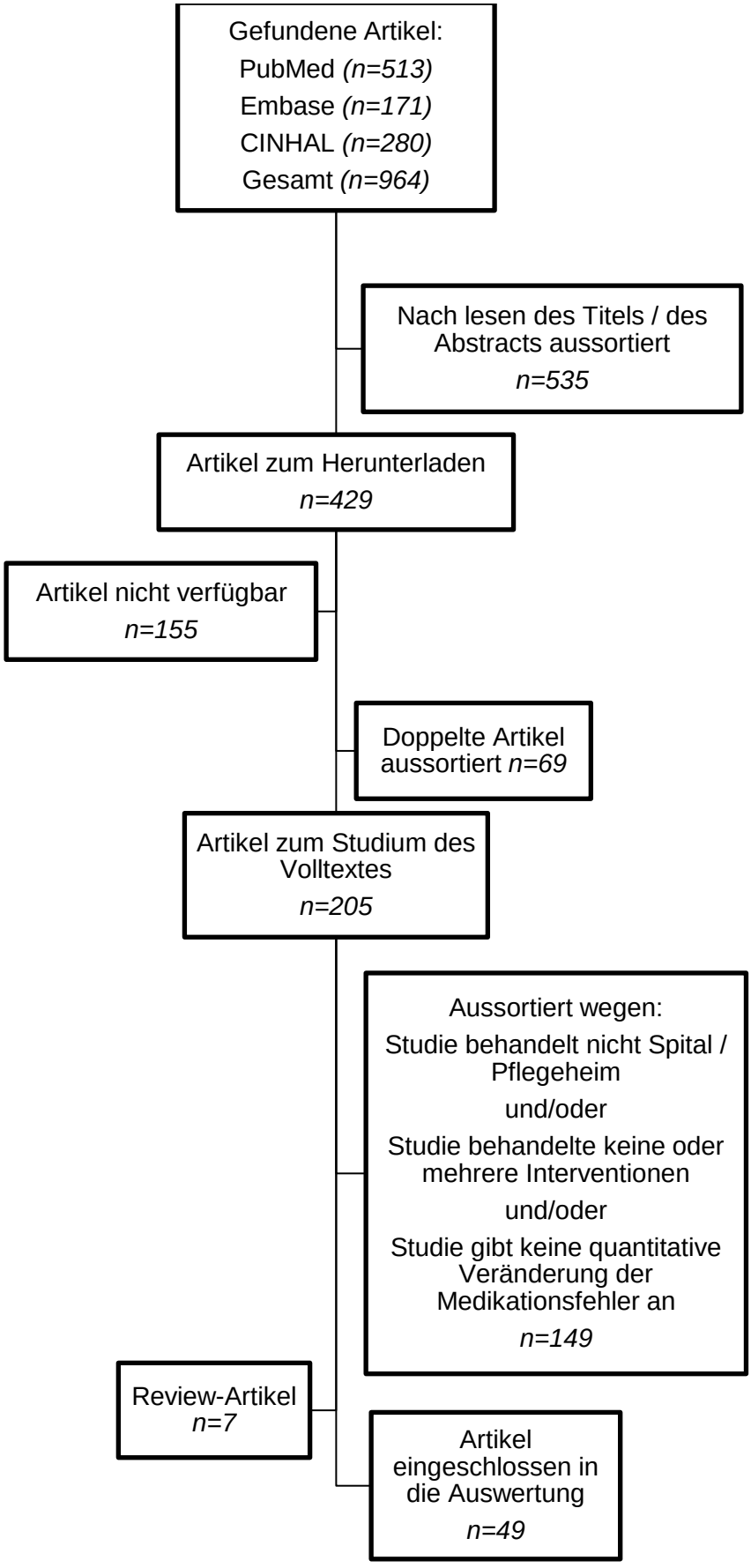


Abbildung 1: Zusammenfassung des systematischen Literatursuchprozesses

2.2 Durchführung des Parenteralia Self Assessment Tools

Um das Parenteralia Self Assessment Tool durchführen zu können, wurde vorgängig die Checkliste zum Ablauf der GSASA (Anhang III) konsultiert [38]. Zuerst wurde eine zu untersuchende Klinik ausgewählt. Dann wurde anhand der Checkliste das interdisziplinäre Team zusammengestellt, und die Personen angefragt, ob sie bereit wären das Tool auszufüllen. Je ein Mitglied aus der Spitalpharmazie, dem Ärzteteam und des Qualitätsmanagements, sowie drei Mitglieder aus der Pflege bilden das interdisziplinäre Team. Sowohl der ärztliche Vertreter, wie auch die Pflegenden müssen von der zu untersuchenden Klinik oder dem zu untersuchenden Departement sein.

Mit diesen sechs Mitgliedern wurde eine kurze fünf-minütige Einführung zum Ablauf des Tools abgehalten und danach der Fragebogen verteilt mit der Bitte ihn innerhalb der nächsten zwei Wochen auszufüllen. Für die Einführung der Teammitglieder wurde von der GSASA ebenfalls eine Checkliste (Anhang IV) zur Verfügung gestellt [39].

Sobald alle Bögen retourniert waren, wurde ein Termin für die Abschlusssitzung ausgemacht, und die erste Auswertung der Antworten vorgenommen. Bei der ersten Auswertung ging es vor allem darum, Kriterien zu finden, in welchen sich alle Teammitglieder einig waren. Auch Kriterien mit gegensätzlicher Meinung wurden identifiziert. Diese Erkenntnisse wurden zur Planung der Sitzung genutzt. Dabei spielten vor allem die Kriterien mit Einigkeit eine grosse Rolle, denn diese konnten, um die Sitzungszeit zu verkürzen, bei der Abschlusssitzung ausgelassen werden. Die Kriterien ohne bereits vorherrschende Einigkeit wurden in einer ungefähr zwei-stündigen Sitzung diskutiert und ein Konsens auf einen Score gesucht.

Sobald die Sitzung abgehalten worden war, wurden die Scores ins Excel-File zur Auswertung übertragen und dieses der GSASA retourniert. Ausserdem wurde das finale Tool mit den Scores der Abschlusssitzung ausgewertet. Das Interesse galt besonders den Kriterien die einen Score von 2 („diskutiert und evaluiert, bisher nicht umgesetzt“) oder 1 („keine Aktivität“) aufwiesen. Es sind dies die Kriterien, bei welchen noch keine Massnahmen ergriffen wurden und noch ein grosses Verbesserungspotential vorhanden ist.

2.3 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools

Alle der GSASA bis am 03.04.2015 retournierten Tools wurden in die Auswertung eingeschlossen. Dazu wurde ein Excel-File entwickelt, in welches die Daten aus den Spitälern fortlaufend eingetragen werden konnten. Bei der Auswertung waren vor allem Kriterien von Interesse, welche mit einem Score von 1 oder 2 bewertet wurden. Bei diesen Kriterien handelt es sich also um diejenigen, welche bis jetzt noch nicht umgesetzt sind. Der zweite wichtige Punkt bei der Auswertung ist, dass Kriterien gefunden werden, welche in mindestens der Hälfte der Schweizer Spitäler, welche das Parenteralia Self Assessment Tool durchgeführt hatten, mit einem Score von 1 oder 2 bewertet wurden. Diese „Hotspots" könnten dann gesamtschweizerisch angegangen werden.

Nach der schweizweiten Auswertung wurde jedem teilnehmenden Spital eine individuelle Rückmeldung gegeben. Diese beinhaltete die gesamtschweizerischen Daten im Vergleich mit den Individuellen. Dazu wurde ein Begleitschreiben verfasst. Ein Beispiel einer solchen Rückmeldung mit Begleitschreiben kann im Anhang V nachgeschaut werden.

2.4 Erarbeitung einer möglichen Intervention am LUKS

Nach der gesamtschweizerischen Auswertung wurde ein Hotspot ausgewählt, welcher auch am LUKS bisher nicht umgesetzt war und mögliche Interventionen fürs LUKS eruiert. Der Hotspot war Kriterium 6.2.1 „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.". Bei diesem Hotspot gibt es zurzeit keine Aktivität. Um einen Einblick in die Pflegedokumentation am LUKS zu bekommen, wurde das aktuelle Patientendossier mit einer Pflegeexpertin zusammen angeschaut. Um Möglichkeiten der Dokumentation zu finden, wurde nach Fachliteratur auf PubMed, Embase und CINAHL gesucht. Dabei wurden die Begriffe „pharmacist" und „documentation" als MeSH-Term, Schlagwort oder Heading mit dem Freitextbegriff „intervention" kombiniert und die Suche auf die letzten zehn Jahre beschränkt. Die Suche lieferte keinen verwendbaren Artikel. Daher wurde auf den Homepages von diversen Fachgesellschaften nach Guidelines zum Dokumentieren von Interventionen von klinischen Pharmazeuten gesucht. Ebenfalls wurde das eine Schweizer Spital, welches das Kriterium bis jetzt teilweise oder in Teilbereichen umgesetzt hatte besucht und die Erkenntnisse ausgewertet.

3 Resultate

3.1 Systematische Literatursuche

Alle extrahierten Daten aus den einzelnen Studien der Literatursuche sind im Anhang VI zusammengetragen. Im Gesamten wurden 49 Studien in die Auswertung eingeschlossen. Bei zwei handelte es sich um randomisiert-kontrollierte Studien, bei sechs um kontrollierte vorher-nachher Untersuchungen und bei den restlichen 41 um nicht kontrollierte vorher-nachher Untersuchungen. Bei 11 Studien erfolgte die Datenerhebung durch direkte Beobachtung, bei fünf durch Analyse der Daten aus einem anonymen Meldesystem und bei einer Studie wurde nicht angegeben auf welche Art die Datenerhebung erfolgte. Bei den restlichen Studien *(n=32)* erfolgte die Datenerhebung durch Studium von Akten (Krankenakten und Verordnungsformulare). Die Resultate konnten in acht Kategorien von Interventionen unterteilt werden. Es gab eine Studie, die mehreren Interventionstypen zugeordnet werden konnte. So untersuchte die Studie von Meisenberg et al. 2014 zuerst den Einfluss eines standardisierten Chemotherapieformulars und anschliessend den der elektronischen Verordnung auf Verschreibungsfehler [40]. Da beide Auswertungen mit den Basisdaten einzeln verglichen wurden, konnte die Studie zwei Interventionskategorien zugeordnet werden. Die acht Interventionskategorien und deren Anzahl Studien sind in Tabelle 3 dargestellt. Die Zuordnung jeder einzelnen Studie kann dem Anhang VI entnommen werden.

Tabelle 3: Interventionsarten und deren Anzahl Studien

Interventionsart	**Anzahl Studien**
Schulungen und Ausbildungen	12
Elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte	14
Systematischer Medikationsabgleich	6
Automatischer Medikamentenschrank	1
Bar-Code assistierte Verabreichung	4
Pharmazeutische Aktivitäten	7
Standardisierungen	3
sterile cockpit	3

Im Folgenden werden die Resultate der einzelnen Interventionsarten bezüglich ihrer Fähigkeit Medikationsfehler zu reduzieren zusammengestellt. Sofern nichts anderes angegeben wird, war die Studie unkontrolliert und nicht randomisiert und die Datenerhebung erfolgte durch Aktenstudium.

3.1.1 Schulungen und Ausbildungen

Von den 12 Studien, die dieser Kategorie zugeordnet wurden, behandelten sechs Schulungen entweder mit Handouts, Vorlesungen oder Simulationen. Zwei Interventionen schulten die Zielpersonen durch Feedback, drei durch veröffentlichte Guidelines und eine schulte mit aufgehängten Performancetabellen.

Bei den Schulungen mit Handouts, Vorlesungen und Simulationen wurden verschiedene Methoden angewendet, so versuchten Blank et al. die Pflegefachpersonen mit Unterlagen neuerlich über die 5R zu schulen. Es zeigte sich keine signifikante Veränderung der Medikationsfehler [41]. Niemann et al. untersuchten den Effekt von einer drei-stufigen Schulung mit Handout, Trainingskurs und Nachschlagewerk auf die Medikationsfehler. Durch direkte Beobachtung zeigte sich, dass diese um 24.1% sanken [42]. Eine kontrollierte Studie von Ford et al., konnte durch direkte Beobachtung zeigen, dass durch Simulationsschulung des Pflegepersonals die Häufigkeit von Verabreichungsfehler um 79.9% sank. Mit Vortragsschulung stieg die Häufigkeit unerklärlicherweise um 76.4% [43]. Eine weitere Studie von Bertsche et al., welche den Einfluss von simulationsbasiertem Schulen auf Verabreichungsfehler untersuchte, kam durch direkte Beobachtung zum Schluss, dass Fehler um 81.8% reduziert werden konnten [44]. Eine Studie von Stujit et al. zeigte durch direkte Beobachtung, dass mit Schulung über Zermöserbarkeit von Tabletten inkl. Abgabe einer Pocket Card die Häufigkeit von Verabreichungsfehlern insgesamt nicht signifikant abnahm. Es wurden aber 53.1% weniger unzermöserbare Tabletten gemösert [45]. Dies war eine von drei betrachteten Verabreichungsfehlern. Die anderen waren eine falsche Technik beim Verabreichen und nicht beachten von Medikations-Nahrungsmittelinteraktionen. Eine Studie von Chedoe et al. mit direkter Beobachtung zeigte, dass Schulung von Pflegefachpersonen im Plenum, wie auch individuell über richtiges Zubereiten und Verabreichen die Zubereitungs- und Verabreichungsfehler um 36.7% zu senken vermag [46].

Beide Studien, welche mittels Feedback schulten, untersuchten den Einfluss auf Verschreibungsfehler. Bei beiden Studien wurden die Verschreibenden persönlich per E-Mail über Fehler, die sich ereigneten, informiert. Die Häufigkeit von Fehlern konnte um 44.3% [47] beziehungsweise um 83.0% [48] reduziert werden.

Bei den Schulungen mittels Guidelines wurde in der Studie von Martinez-Anton et al. eine Pocket Card über richtiges Verschreiben ausgearbeitet. Die Verschreibungsfehler sanken um 36.5% [49]. In der Studie von Gazarian et al. wurde eine Guideline übers sichere Verschreiben eingeführt. Die Medikationsfehler sanken um 38.4% [50]. Die Studie von Lépée et al. führte eine Checkliste ein, die zum Ziel hatte, dass Verschreibende während der Visite ihre Verschreibungen direkt auf allfällige Fehler überprüfen. Die technischen Verschreibungsfehler, wie Unvollständigkeit der Verschreibungen, sanken um 37.7%. Die klinischen Verschreibungsfehler sanken nicht signifikant [51].

Bei der Studie von Ramsay et al., welche mit aufgehängten Performancetabellen arbeitete, konnte durch direkte Beobachtung keine signifikante Reduktion von Medikationsfehlern festgestellt werden [31].

3.1.2 Elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte

Von den insgesamt 14 Studien in dieser Interventionskategorie analysierten 13 den Effekt der elektronischen Verordnung auf Medikationsfehler und eine die alleinige Einführung einer elektronischen Patientenakte. Von den elektronischen Verordnungen hatten sieben eine klinische Entscheidungshilfe integriert, bei dreien war keine vorhanden und bei zwei Studien wurde es nicht angegeben. Eine Studie untersuchte zuerst den Effekt ohne klinische Entscheidungshilfe und dann den Effekt mit klinischer Entscheidungshilfe. In keiner Studie wurde klar ausgesagt, dass die elektronische Verordnung nicht mit einer elektronischen Patientenakte gekoppelt war.

Die drei Studien, welche den Effekt einer elektronischen Verordnung ohne Entscheidungshilfe auf die Medikationsfehler anschauten, zeigten unterschiedliche Resultate. Die Studie von Warrick et al. ergab keine signifikante Reduktion von Verschreibungsfehlern [52]. Die Studie von Shawahna et al. aus Pakistan zeigte, dass sich Verschreibungsfehler bei stationären Behandlungen um 63.7% reduzierten und Verschreibungsfehler bei Austrittsrezepten um 74% [53]. Auch die Studie von Jani et al. identifizierte eine Reduktion der Medikationsfehler. Dabei wurden aber nur Dosierungsfehler und nicht alle Verschreibungsfehler angeschaut. Diese konnten um 47.8% reduziert werden [54].

Die sieben Studien, welche die Einführung einer elektronischen Verordnung mit Entscheidungshilfe betrachteten, zeigten alle eine Reduktion bei den betrachteten Medikationsfehlern. Armada et al. konnten eine Reduktion von 98% bei den Verschreibungsfehlern feststellen [55]. Die Studie von Meisenberg et al. zeigte ein Reduktion von 93.3% bei den Verschreibungsfehlern [40]. Um 90.5% reduzierten sich die Fehlerhäufigkeit in der Studie von Jayaram et al. Bei dieser Studie fand die Datensammlung durch Auswertung einer anonymisierten Meldeplattform statt [56]. Bei der Studie von Cheng et al. aus Taiwan konnten Verschreibungsfehler um 88.0% reduziert werden. Bei dieser Studie wurde nicht angegeben auf welche Art die Datensammlung erfolgte [57]. Die Studie von Vermeulen et al. zeigte, dass Verordnungen mit mindestens einem Fehler um 69.1% sanken [58]. Um 69.0% sanken die Verschreibungsfehler bei der Studie von Collins et al [59]. Um 34.0% konnten die Medikationsfehler bei der Studie von Leung et al. reduziert werden [60].

Die Studie von Kazemi et al. aus dem Iran, welche jeweils Daten aufnahm ohne und mit klinischer Entscheidungshilfe, konnte ohne klinische Entscheidungshilfe keine signifikante Reduktion festgestellt werden, mit der klinischen Entscheidungshilfe konnten Dosier- und Frequenzfehler um 37.0% reduziert werden. Dies waren die einzigen beiden Arten von Fehlern, welche betrachtet wurden. Zudem ist es im Iran aufgrund von gesetzlichen Vorgaben zur rechtlichen Verbindlichkeit nötig, Dokumente, generiert mit elektronischer Verordnung, auch auf Papier zu transkribieren [61].

Bei den beiden Studien, welche keine Angaben zur Existenz einer klinischen Entscheidungshilfe machten, konnten ebenfalls Reduktionen der Medikationsfehler festgestellt werden. Die Studie von Furuya et al., welche die Datensammlung mittels Auswertung eines anonymen Meldesystems gestaltete, reduzierten sich die Medikationsfehler um 25% [62]. Bei der Studie von Zlabek et al. um 14% [63].

Die alleinige Einführung der elektronischen Patientenakte, ohne elektronische Verordnung wurde in einer kontrollierten Studie aus Singapur von Choo et al. untersucht. Es konnte kein signifikanter Fehler-Rückgang erkannt werden. Die Datensammlung fand durch Auswertung einer anonymen Meldedatenbank statt [64].

3.1.3 Systematischer Medikationsabgleich

Sechs Studien untersuchten den Effekt vom systematischen Medikationsabgleich. Bei vier Studien waren Pharmazeuten für den Abgleich zuständig. In einer Studie wurden Notfallärzte, welche Patienten mit dem Ambulanzfahrzeug abholten, gebeten, sofern möglich, Medikamente des Patienten von zu Hause mitzunehmen. In der letzten Studie wurde ein standardisiertes Formular für die Medikationsanamnese bei Eintritt eingeführt.

Die vier Studien, welche den Einfluss von Pharmazeuten beim systematischen Medikationsabgleich untersuchten, kamen zum Schluss, dass Medikationsfehler abnahmen. Die kontrollierte Studie von Hellström et al. zeigte, dass die Häufigkeit von unangemessenen Medikamenten beim Austritt um 25.2% sank, wenn Pharmazeuten bei Eintritt und Austritt, sowie periodisch während des Aufenthaltes eine Medikationsanamnese durchführen. Zudem wurden 53.3% weniger Patienten rehospitalisiert [65]. Die Studie von Grimes et al. konnte durch pharmazeutische Medikationsanamnese bei Ein- und Austritt eine Reduktion von Medikationsfehlern um 77.8% und 78.8% beim Ein- und Austritt feststellen [66]. Bei der Studie von Mills et al. wurden Pharmazeuten mit der Aufgabe des Medikationsabgleiches gleich beim Eintritt auf die Notfallstation beauftragt, ausserdem wurde dafür ein standardisiertes Formular entwickelt. Die Verschreibungsfehler konnten damit um 98.8% reduziert werden [67]. Becerra-Camargo et al untersuchten in einer doppelblinden, randomisiert kontrollierten Studie, ob es eine Verbesserung bei den unbeabsichtigten Diskrepanzen in der Spitalmedikation zu der Heimmedikation gibt, wenn Pharmazeuten anstatt Ärzte die Medikationsanamnese durchführen. Die Diskrepanzen sanken um 33.0% [68].

Der Aufruf, dass Notfallärzte, welche Patienten mit den Ambulanzfahrzeug holten, Medikamente des Patienten, nach Möglichkeit, auf die Notfallstation mitnehmen sollen, reduzierte in einer Studie von Chan et al. die Verschreibungsfehler während des Spitalaufenthalts um 53.4% [69]

Die Studie von Henneman et al., welche die Einführung eines standardisierten Formulars zum Medikationsabgleich einführte, konnte eine Reduktion der unbeabsichtigten Diskrepanzen bei der Spital- zur Heimmedikation von 27.5% feststellen [70].

3.1.4 Automatischer Medikamentenschrank

Die kontrollierte Studie von Chapius et al. konnte durch direkte Beobachtung zeigen, dass ein automatischer Medikamentenschrank die Medikationsfehler um 33.8% reduzieren konnte [71].

3.1.5 Bar-Code assistierte Verabreichung

Von den insgesamt vier Studien, die eine Bar-Code assistierte Verabreichung einführten, wurden drei mit einer elektronischen Patientenakte kombiniert. Eine Studie führte die Bar-Code assistierte Verabreichung ohne elektronische Patientenakte ein.

Die drei Studien, welche Bar-Code assistierte Verabreichung mit elektronischer Patientenakte einführten, zeigten alle eine Reduktion der Medikationsfehler. Die Studie von Poon et al. konnte mittels direkter Beobachtung zeigen, dass Verabreichungsfehler ohne Timingfehler um 40.9% und Timingfehler um 26.9% sanken. Weiter verschwanden Transkriptionsfehler [72]. Ebenfalls eine Reduktion der Verabreichungsfehler zeigte die Studie von Bonkowski. Bei dieser sanken die mit direkter Beobachtung erfassten Fehler um 80.7% [73]. Bei der Studie von Richardson et al. reduzierten sich Medikationsfehler, nach Auswertung einer anonymen Meldedatenbank, um 48.8% [74].

Bei der Studie von Samaranayake et al., welche Bar-Code assistierte Verabreichung ohne elektronische Patientenakte einführte und die Fehlerzahl mittels direkter Beobachtung analysierte, stieg die Häufigkeit von potentiellen Verteilungsfehlern um 800.0% [75].

3.1.6 Pharmazeutische Aktivitäten

Von den sieben Studien wurden in sechs klinische Pharmazeuten auf Station eingeführt. Bei einer übernahm ein klinischer Pharmazeut die Validierung von HIV-Therapieformularen.

Alle sechs Studien, die einen klinischen Pharmazeuten auf Station einführten, zeigten eine Reduktion in den betrachteten Fehlern. Die Studie von Jiang et al. zeigte eine Reduktion in der Medikationsfehlerzahl pro Patient um 72.6% [76]. Um 20% reduzierten sich die Medikationsfehler in der Studie von Khalili et al aus dem Iran [77]. In der Studie von Rivkin et al. nahmen klinisch schwere Interaktionen um 74.5% ab, zudem sank die Mortalität um 52.9% [78]. Um 67.2% nahmen Verschreibungsfehler in der Studie von Klopotowska et al. ab [79]. Die Studie von Marconi et al. untersuchte den Effekt eines klinischen Pharmazeuten auf Station auf verzögerte oder ausgelassene Medikamentengaben. Diese konnten um 63.5% reduziert werden [80]. Die randomisiert kontrollierte, nicht verblindete Studie von Willoch et al. zeigte, dass arzneimittelassoziierte Probleme um 67% im Vergleich mit der Kontrollgruppe sanken [81].

Die Validierung von HIV-Therapieformularen durch einen klinischen Pharmazeuten konnte die Verschreibungsfehler um 36.0% reduzieren. Dies zeigte die Studie von Lauzevis et al. [82].

3.1.7 Standardisierungen

Die drei Studien zu Standardisierungen arbeiteten mit unterschiedlichen Interventionen, führten aber alle zu einer Reduktion der beobachteten Medikationsfehler. Eine einheitliche und standardisierte Patientenakte wurde in 22 Spitälern in Australien eingeführt. Coombes et al. fanden, dass dies die Verschreibungsfehler um 32.2% reduzieren konnte [83]. Meisenberg et al. konnten in ihrer Studie zeigen, dass mit einem standardisiertes Chemotherapieformular die Verschreibungsfehler um 64.3% reduziert werden [40]. In der Schweiz konnte mit einem standardisierten Formular, welches sowohl das Verschreibungs- wie auch des Verabreichungsformular enthielt, die Häufigkeit von, als klinisch relevant beurteilten Medikationsfehlern um 56.8% gesenkt werden [84].

3.1.8 Sterile cockpit

Eine Studie untersuchte den Effekt eines abgetrennten Bereiches, in welchem verschrieben wurde, auf die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern. Zwei Studien untersuchten den Effekt vom „sterile cockpit“ im Bereich der Pflegefachpersonen. Richtende und verabreichende Pflegefachpersonen wurden mit Westen ausgestattet, um nicht gestört zu werden. Alle drei Studien zeigten eine Reduktion der beobachteten Fehler.

Der abgetrennte Bereich zum Verschreiben von Medikamenten konnte in der Studie von Booth et al. die Verschreibungsfehler um 28.8% reduzieren. Wenn gleichzeitig noch Feedback bei fehlerhaften Verschreibungen gegeben wurde, reduzierte sich die Häufigkeit um 49.9%. Das Feedback fand durch einen Pharmazeuten, in Form von einer anonymisierten Zusammenstellung der Verschreibungsfehler vom Vortag, während der Stationsvisite am Morgen statt [85].

Die Studie von Verweij et al., wo Westen beim Verteilen und Verabreichen der Medikamente eingeführt wurden, konnte mittels direkter Beobachtung zeigen, dass Verabreichungsfehler um 66.0% sanken [86]. Die zweite Studie von Fore et al., welche ebenfalls das „sterile cockpit“ beim Verabreichen einführte, konnte ebenfalls eine Reduktion feststellen. Bei dieser Studie wurden die Medikationsfehler, welche durch Auswertung einer anonymen Meldeplattform erfasst wurden, um 42.8% reduziert [87].

3.2 Durchführung des Parenteralia Self Assessment Tools

Für die Durchführung des Tools meldete sich eine gastroenterologische Station des Luzerner Kantonsspitals. Die Station hat 26 Betten und gehört zum Departement Medizin mit gesamthaft 172 Betten. Die Stationsleiterin, eine Pflegeexpertin Stufe 1 und eine Pflegefachfrau von dieser Station nahmen als Vertreterinnen der Pflege Teil. Als Vertreterin des Ärzteteams nahm eine Assistenzärztin derselben Station teil. Die anderen beiden Vertreter waren die Chefapothekerin und eine Qualitätsmanagerin des LUKS.

Es wurden zwei Auswertungen vom Tool des Luzerner Kantonsspitals gemacht, so wie es die Checkliste zum Ablauf vorschreibt. Die erste Auswertung erfolgte nach Erhalt der einzelnen Bögen der Vertreter des interdisziplinären Teams, die Zweite nach der Sitzung mit allen Teammitgliedern. Das ausgefüllte Excel-File mit allen Daten vor und nach der Sitzung kann im Anhang VII nachgeschaut werden. Alle Teammitglieder füllten den Bogen vollständig aus. Leider konnte die Pflegefachfrau an der Sitzung nicht teilnehmen. Aus diesem Grund wurde nach der Sitzung mit der betreffenden Person noch ein Termin vereinbart, in welchem die Resultate der Abschlusssitzung besprochen wurden. Die Pflegefachperson gab am Ende des Gespräches ihr Einverständnis zu den Resultaten der Sitzung.

3.2.1 Erste Auswertung vor der Sitzung

Bei der ersten Auswertung konnte ein Kriterium identifiziert werden, welches von allen Teammitgliedern mit dem gleichen Score bewertet wurde. Das Kriterium 3.1 wurde von allen Teammitgliedern mit einer 4 („vollständig umgesetzt“) bewertet. 10 weitere Kriterien wurden von allen Teammitgliedern entweder einheitlich oder gar nicht bewertet. Davon wurden neun mit einer 4 bewertet und eines mit einer 1. Alle Kriterien mit einheitlichem Score sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Kriterien mit Übereinstimmung zwischen den Teammitgliedern bei erster Auswertung

Kriterium	Score
1.1: „Bevor Medikamente ins Spital-Sortiment aufgenommen werden, werden diese einer Risikoanalyse unterzogen und die Aufnahme in der Arzneimittelkommission diskutiert.“	4
1.3: „Nicht-Listen-Präparate werden nur eingesetzt, wo sie therapeutisch zwingend sind.“	4
1.4: „Die Anzahl der verwendeten Standardpumpen ist pro Pumpentyp/Pumpenart auf maximal zwei Modelle limitiert (z.B. Spritzen-, Infusionspumpen, PCA), um die Kompetenz des Personals sicherzustellen.“	4
3.1: „Die Mitarbeiter wissen wo und in welcher Form Medikamenten-Informationen (z.B. über die korrekte Verabreichung) erhältlich sind.“	4
5.3: „Hygienevorschriften zur Handhabung von Medikamenten wurden festgelegt und werden eingehalten.“	4
5.3.1: „Es gibt Richtlinien zur Verwendung von Multidosen-Behältern (z.B. Insulin-pens).“	4
5.6: „Alle gerichteten / zubereiteten Medikamente werden adäquat beschriftet (bis zur Abgabe am Patienten).“	4
5.14: „Es gibt Richtlinien für den Einsatz von Spritzen- und Infusionspumpen (z.B.: für welche Medikamente, für welche Patienten).“	4
6.2.1: „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patien-tendossier dokumentiert“	1
7.1.2: „Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selb-ständig in den Medikationsprozess involviert ist.“	4
8.3: „Mitarbeiter melden tatsächliche oder vermutete Schäden an Geräten, um deren Funktionstüchtigkeit zu garantieren.“	4

Bei 26 Kriterien war die Differenz der Bewertungen unter den einzelnen Teammitgliedern grösser als 2. Von diesen 26 Kriterien wiesen 13 die Maximaldifferenz von 3 auf. Diese Kriterien sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Dabei bedeutet ein „NA“ das bei diesem Kriterium die betreffende Person „weiss nicht“ angekreuzt hatte. Bei den restlichen 16 Kriterien unterschied sich der Score um maximal einen Punkt. Weiter war es bei diesen 16 so, dass sich die Scores um die Werte 3 und 4 verteilten, also niemand das Gefühl hatte, es gäbe bis jetzt noch keine Umsetzung.

Tabelle 5: Kriterien mit einer Differenz von 3 Scores

Kriterium	QM	Apotheke	Arzt	Pflege 1	Pflege 2	Pflege 3
1.2	4	2	NA	NA	1	NA
3.1.1	4	3	NA	1	1	4
3.2	4	4	1	4	1	1
3.3	4	4	NA	4	1	4
4.6	3	2	4	3	1	4
5.2.2	NA	4	NA	1	4	4
5.5	4	4	NA	1	1	3
5.8	4	NA	NA	1	1	3
5.9	4	NA	4	4	1	4
5.13	NA	4	NA	1	1	NA
5.17	4	NA	NA	1	2	4
5.17.1	3	4	4	1	2	4
7.1.1	NA	NA	NA	1	4	4

Über alle Bögen wurde am meisten, sofern nicht „weiss nicht“ angekreuzt wurde, ein Score von 4 gegeben, gefolgt von 3 und 1, am wenigsten wurde der Score 2 gegeben. Die Verteilung der einzelnen Scores ohne „weiss nicht“ ist in Abbildung 2 dargestellt. Das Feld „weiss nicht“ wurde in 27% der Fälle angekreuzt.

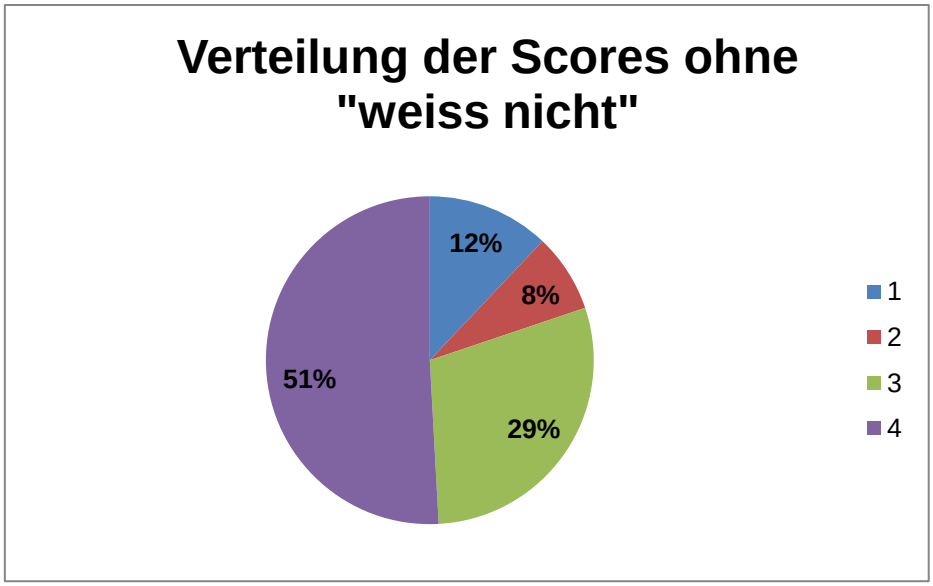


Abbildung 2: Verteilung der Scores ohne "weiss nicht" bei der ersten Auswertung

3.2.2 Zweite Auswertung nach der Sitzung

Alle Mitglieder des interdisziplinären Teams konnten sich während der Abschlusssitzung auf einen Score pro Kriterium einigen. Alle Scores für jedes Kriterium sind im Anhang VII aufgeführt. Die Verteilung der einzelnen Scores im abgeschlossenen Tool ist in Abbildung 3 dargestellt. Im Durchschnitt wurde pro Kriterium ein Score von 3.04 gegeben.

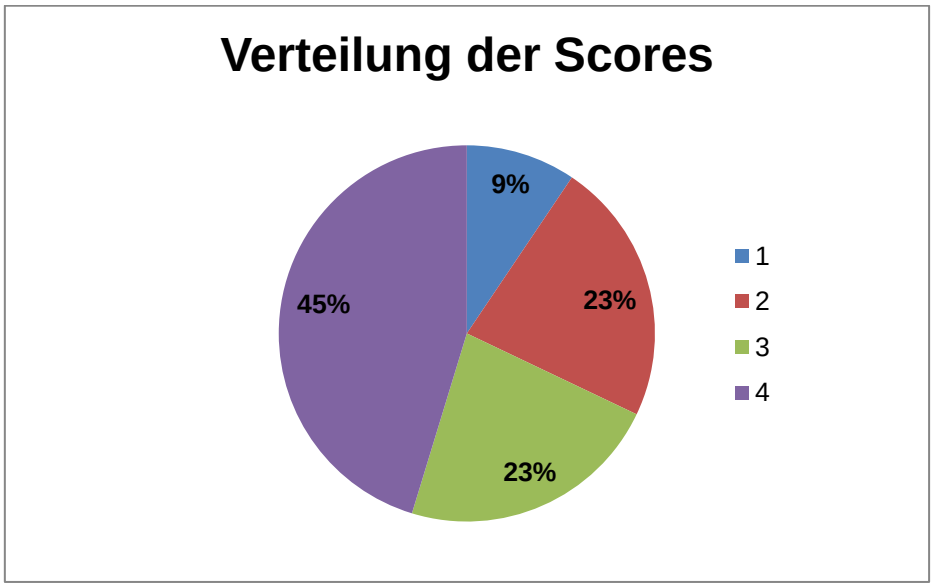


Abbildung 3: Verteilung der Scores im abgeschlossenen Parenteralia Self Assessment Tool Luzern

Im Gesamten wurden 32% oder 17 der Kriterien bis jetzt nicht umgesetzt. Bei fünf, oder 9%, der Kriterien gibt es bis jetzt noch keine Aktivität, während 12 oder 23% schon diskutiert und evaluiert wurden, aber bis heute nicht umgesetzt sind. 45% oder 24 der Kriterien sind vollständig umgesetzt, 23% oder 12 Kriterien mindestens teilweise oder in Teilbereichen.

Die Kriterien, welche mit einem Score von 1 „keine Aktivität“ oder 2 „diskutiert und evaluiert, bisher nicht umgesetzt“ bewertet wurden, sind in Tabelle 6 und Tabelle 7 zusammengestellt.

Tabelle 6: Kriterien mit einem Score von 1 am Luzerner Kantonsspital

Kriterium	
5.5	„Die gerichteten / zubereiteten Medikamente werden einer unabhängigen Doppelkontrolle unterzogen.“
5.8	„Das Patientendossier ist bei Abgabe / Verabreichung am Patientenbett verfügbar.“
5.9	„Verabreichungszeiten für Medikamente sind standardisiert.“
5.13	„Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen.“
6.2.1	„Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.“

Tabelle 7: Kriterien mit einem Score von 2 am Luzerner Kantonsspital

Kriterium	
1.2	„Eine Liste der Hochrisiko-Medikamente wird definiert. Die notwendigen Massnahmen zur sicheren Anwendung und deren Überwachung werden getroffen, bevor das Medikament ins Sortiment aufgenommen wird.“
3.1.1	„Die Institution legt fest, dass Medikamenteninformationen nur zentral erhältlich sind.“
4.2	„Es werden nur offiziell von der Institution anerkannte Masseinheiten und Abkürzungen verwendet.“
4.3	„Folgende Angaben entsprechen dem minimalen Informationsgehalt einer schriftlichen Verordnung von Parenteralia: Name, Vorname Patient; Geburtsdatum; Medikamentenbezeichnung; Dosis; Verabreichungsweise (Weg, Trägerlösung, Applikationsdauer, Frequenz etc.).“
4.6	„Für Hochrisiko-Medikamente werden standardisierte Checklisten / Verordnungsformulare eingesetzt.“
5.2	„Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich.“
5.2.1	„Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.“
5.6.1	„Idealerweise werden keine Medikamente im Bereich OP / Anästhesie voraufgezogen. Wo dies nicht vermieden werden kann, sind die Produkte adäquat zu beschriften (inkl. Verfalldatum).“
5.11	„Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.“
5.15	„Beim Transfer eines Patienten mit laufender Infusionstherapie, z.B. zur Diagnostik, wird die Übergabe der Information sichergestellt.“
5.17	„Patienten werden bei jeder Verabreichung über ihre Medikamente und deren Indikation informiert.“
6.2	„Klinische Pharmazeuten sind regelmässig in die Überwachung der Medikationstherapie involviert.“

Zehn von 17 Scores ≤ 2 befinden sich im Kapitel 5 „Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen“ des Tools, drei im Kapitel 4 „Verschreibung“, zwei im Kapitel 6 „Monitoring“ und je einer im Kapitel 1 “Medikamentenauswahl / Beschaffung“ und Kapitel 3 „Medikamenten-Information“. Da nicht alle Kapitel gleich viele Kriterien beinhalten, ist der prozentuale Anteil an Scores ≤ 2 aussagekräftiger. Die Anzahl und der Anteil der Scores ≤ 2 in einem Kapitel sind in Abbildung 4 dargestellt. In den Kapiteln 2 „Logistik / Lagerung“, 7 „Schulung“ und 8 „Risikomanagement“ beträgt der Anteil der Scores ≤ 2 0.0%, im Kapitel 1 25.0%, dem Kapitel 3 14.3%, dem Kapitel 4 37.5%, dem Kapitel 5 43.5% und dem Kapitel 6 66.7%.

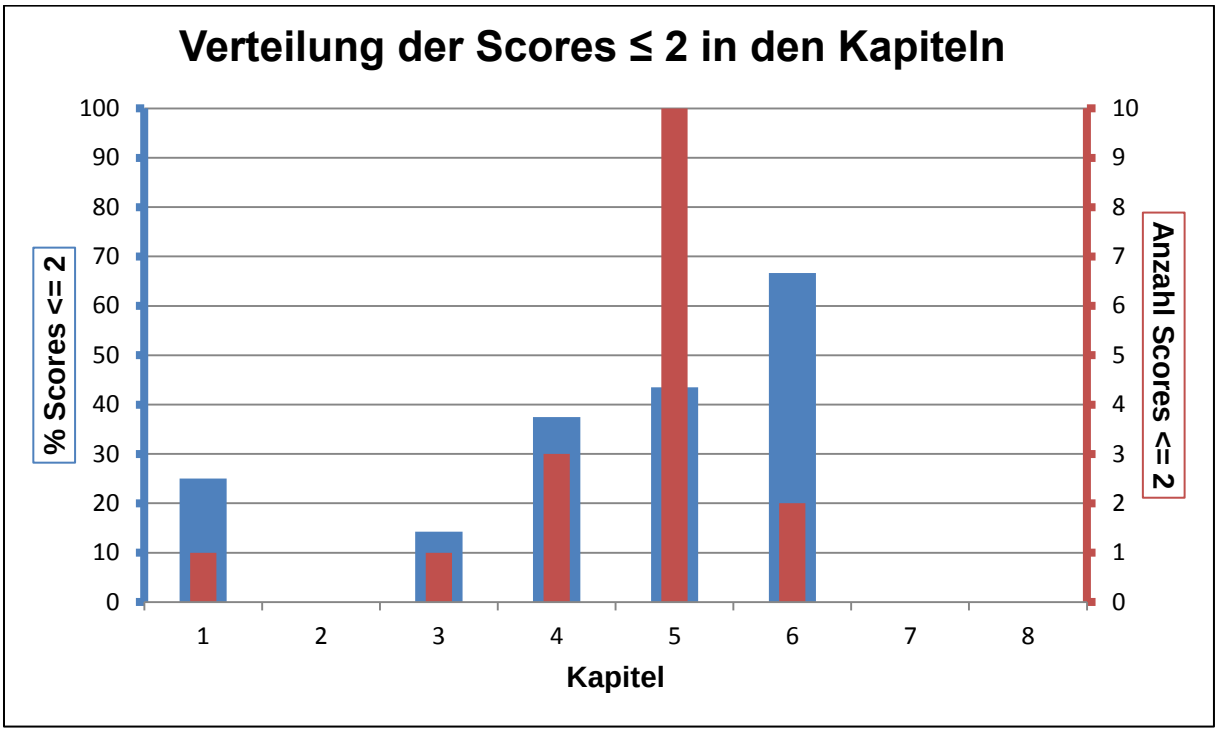


Abbildung 4: Anteil und Anzahl Scores ≤ 2 pro Kapitel beim Parenteralia Self Assessment Tool Luzern

3.3 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools

Im Gesamten wurden der GSASA bis am 03.04.2015 zehn Parenteralia Self Assessment Tools retourniert. Ursprünglich wurde die Aufforderung am Parenteralia Self Assessment Tool teilzunehmen an alle 56 Chefapotheker der Schweiz versandt. Die zehn retournierten Tools stammen aus acht verschiedenen Spitälern, aus sechs verschiedenen Spitalzentren. Der Rücklauf beläuft sich, bezogen auf die Anzahl teilnehmenden Spitalzentren, bei welchen die angeschriebenen Personen als Chefapotheker fungieren, auf 10.7%. Alle demographischen Daten und jeder einzelne gegebene Score ist im Anhang VIII anonymisiert ersichtlich.

Von den zehn Parenteralia Self Assessment Tools stammen sechs aus der Romandie und vier aus der Deutschschweiz. Sie kommen aus je vier Spitälern aus der Deutschschweiz und der Romandie. Bei vier Spitälern handelt es sich um Regionalspitäler, bei dreien um ein Kantonsspital und bei einem um ein Universitätsspital. Die Tools wurden auf insgesamt sechs verschiedenen Arten von Departementen durchgeführt. Viermal wurde das Departement Medizin angeschaut, zweimal die Chirurgie, und je einmal das Departement Gefässchirurgie, Psychiatrie, Pädiatrie und eine Intensivstation. Ein Spital aus der Romandie hat das Tool auf drei verschiedenen Stationen durchgeführt, je einmal auf der Chirurgie, der Medizin und der Intensivstation. Die durchschnittliche Anzahl Betten pro analysiertes Departement war 81.4. Das kleinste analysierte Departement hatte 11 Betten, das Grösste 252.

Durchschnittlich wurde in allen analysierten Tools ein Kriterium mit dem Score 3.13 bewertet. Im Gesamten wurde am häufigsten ein Score von 4 „vollständig umgesetzt“ gegeben, gefolgt von 3 „teilweise umgesetzt oder in Teilbereichen“ dann 2 „diskutiert und evaluiert, bisher nicht umgesetzt“ und am wenigsten der Score 1 „keine Aktivität“. Die genaue Verteilung der Scores, ohne „NA“ (nicht angewendet/nicht anwendbar) in der schweizweiten Auswertung sind in Abbildung 5 dargestellt. 2.1% der Kriterien wurden mit „NA“ beantwortet. Insgesamt wurde in 20.2% der Fälle ein Kriterium mit einem Score von ≤ 2 bewertet, dabei hatte ein Departement durchschnittlich 10.7 Kriterien mit einem Score von ≤ 2 bewertet.

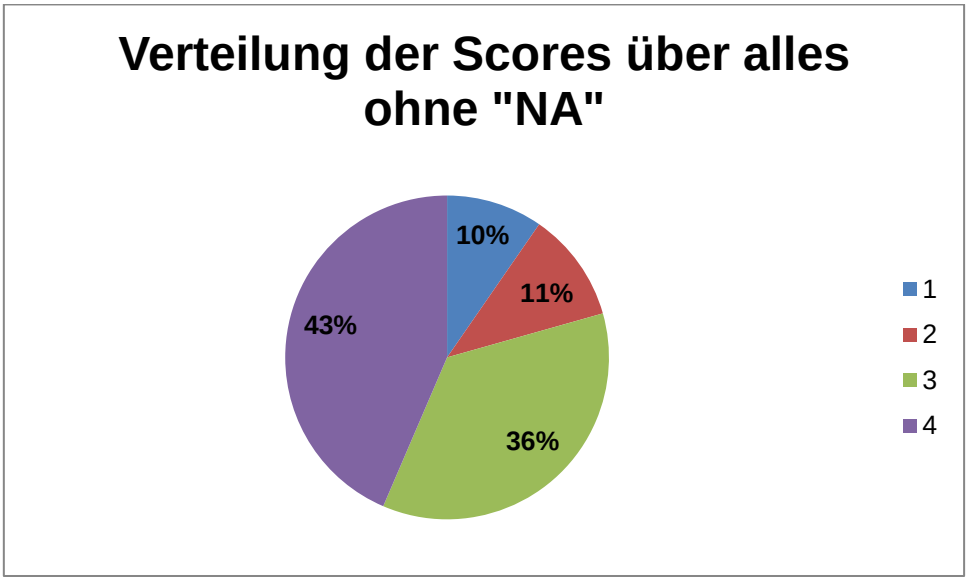


Abbildung 5: Verteilung der Scores über alle retournierten Parenteralia Self Assessment Tools

Abbildung 6 zeigt die durchschnittliche Anzahl und die prozentuale Häufigkeit von Scores ≤ 2 pro Kapitel. Im Kapitel 6 „Monitoring“ ist der Anteil mit 40.0% am grössten, gefolgt von dem Kapitel 7 „Schulung“ mit 36.7%. Die Kapitel 5 „Zubereiten/Richten/Abgeben/Verabreichen“, 4 „Verschreibung“ und 2 „Logistik“ folgen mit 25.2%, 17.5% und 15.0% Scores ≤ 2. Die Kapitel 3 „Medikamenteninformation“ und 1 „Medikamentenauswahl/Beschaffung“ haben jeweils 8.6% und 7.5% Scores ≤ 2. Im Kapitel 8 „Risikomanagement“ liegt die Häufigkeit bei 0.0%.

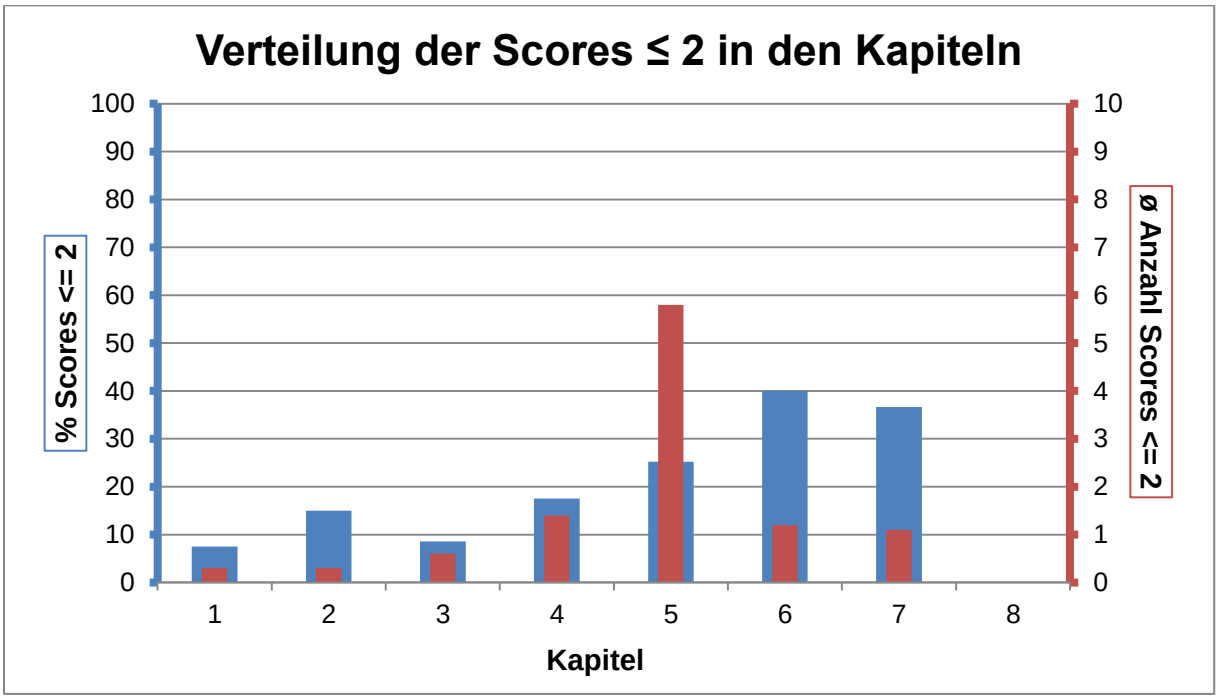


Abbildung 6: Anteil und Anzahl der Scores ≤ 2 pro Kapitel über die ganze Schweiz

Die Häufigkeit von Scores von ≤ 2 pro Kriterium ist in Abbildung 7 dargestellt. Von besonderem Interesse sind Kriterien, welche von mindestens der Hälfte der Spitäler als nicht umgesetzt bewertet wurden. Diese, als Schweizweite Hotspots definierten Kriterien, sind in der Abbildung 7 als rot eingefärbte Balken ersichtlich. Die Aussagen dieser sechs Kriterien sind in Tabelle 8 zusammengetragen. Ersichtlich sind ausserdem 14 Kriterien, die in keinem Parenteralia Self Assessment Tool mit dem Score von 2 oder 1 bewertet wurden. Drei dieser 14 Kriterien bilden das vollständige Kapitel 8 „Risikomanagement“.

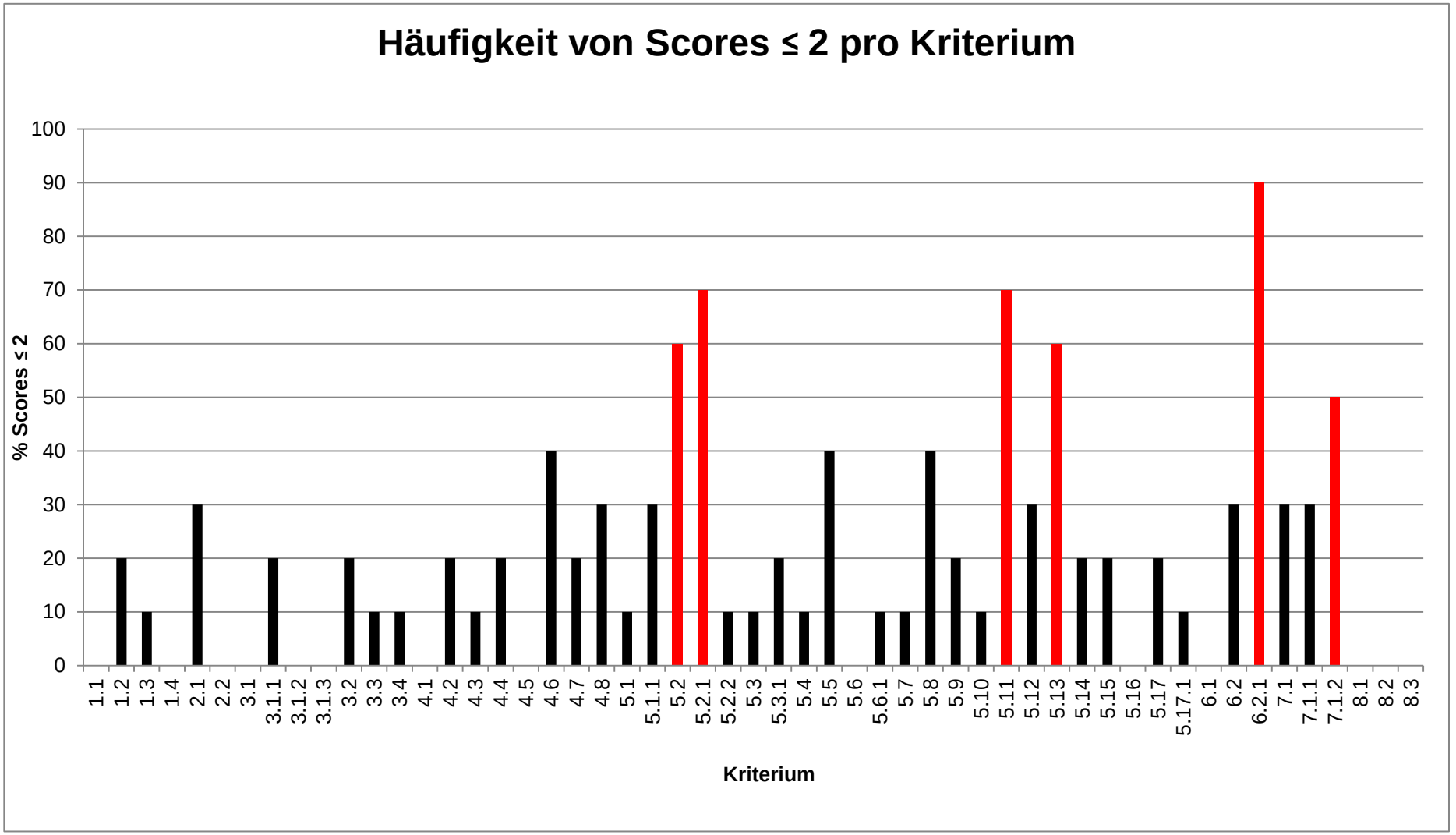


Abbildung 7: Häufigkeit von Scores ≤ 2 pro Kriterium über alle retournierten Parenteralia Self Assessment Tools

Tabelle 8: Hotspots der Schweiz und deren Häufigkeit von Scores ≤ 2 über alle PSATs

Kriterium		% Scores ≤ 2
5.2	„Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich.“	60
5.2.1	„Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.“	70
5.11	„Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.“	70
5.13	„Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen.“	60
6.2.1	„Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.“	90
7.1.2	„Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist.“	50

Bei den Kriterien, bei welchen mindestsens 50% der ausgefüllten Tools einen Score von ≤ 2 gegeben haben, gibt es deutliche Unterschiede, wie die Scores über alle Parenteralia Self Assessment Tools aufgeteilt sind. Diese Aufteilung der Scores in den Hotspots ist in Abbildung 8 dargestellt.

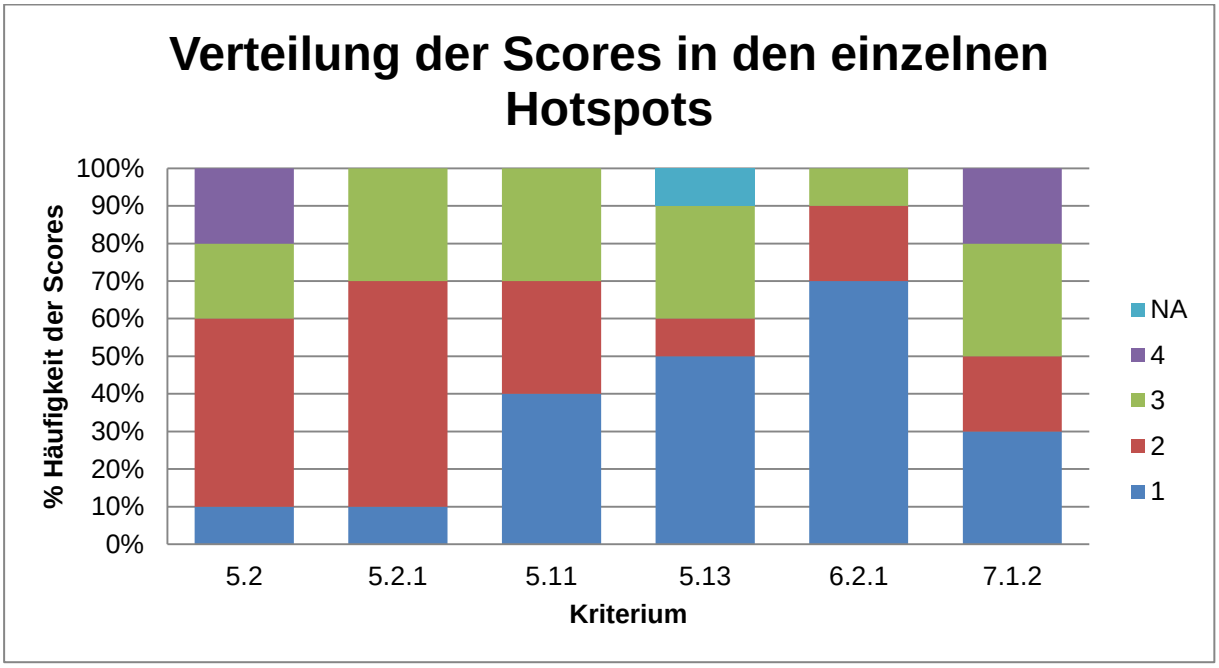


Abbildung 8: Verteilung der Scores in den Hotspots der Schweiz

Bei den Kriterien 6.2.1 und 5.13 gibt es jeweils bei 70% und 50% keine Aktivität, während es bei den Kriterien 5.2 und 5.2.1 nur bei 10% keine Aktivität gibt. Bei 5.11 und 7.1.2 liegt diese Quote bei 40% respektive 30%. Die Kriterien 5.2 und 7.1.2 wurden in 20% der Fälle vollständig umgesetzt, bei den anderen sechs Hotspots wurden die Kriterien nirgends vollständig umgesetzt.

4 Diskussion

4.1 Systematische Literatursuche

In der systematischen Literatursuche konnten 49 Studien aus den letzten fünf Jahren identifiziert werden, welche eine Intervention auf ihre Auswirkung auf Medikationsfehler testeten. Dabei wurden acht Interventionstypen identifiziert. Es ist nur schwer möglich, die Studien in den Interventionstypen direkt zu vergleichen, da gänzlich verschiedene Definitionen von Medikationsfehlern angewendet wurden. Zudem wurden häufig nur einzelne Unterarten von Fehlern analysiert (z. B. Verschreibungs- oder Verabreichungsfehler). Auch das Studiendesign war unterschiedlich. Die meisten Studien nutzten ein unkontrolliertes, nicht randomisiertes vorher-nachher Design. Am zweitmeisten waren sie kontrolliert und die wenigsten waren randomisiert-kontrolliert. Bei nicht randomisiert-kontrollierten Studien handelt es sich um quasi-experimentelle Studien [88]. Randomisiert-kontrollierte Studien haben die grösste Evidenz, gefolgt von quasi-experimentellen kontrollierten aber nicht randomisierten Studien, die geringste Evidenz haben nicht kontrollierte, nicht randomisierte quasi-experimentelle Studien [89]. Es wurden drei Arten von Datenerhebung beobachtet. Am meisten erfolgte die Datenerhebung durch Aktenstudium, gefolgt von direkter Beobachtung und Auswertung einer freiwilligen Meldedatenbank. Durch direkte Beobachtung werden am meisten Medikationsfehler aufgedeckt, gefolgt von Aktenstudium und Datenerhebung mittels freiwilligem anonymen Meldesystem zeigt die schlechteste Erfassungsquote. Ein zusätzliches Problem des anonymen Meldens ist, dass unbekannt ist, wie viele Fälle angeschaut wurden, es fehlt der Nenner. Mit der Auswertung einer Datenbank werden aber am meisten schwere Arzneimittelbezogene Probleme aufgedeckt. [90][3]. Die Studien wurden weiter in schwer zu vergleichenden Umgebungen durchgeführt. Die Gesundheitssysteme der USA, in Europa, Asien und dem Nahen Osten unterscheiden sich grundlegend, vor allem auch in der Verbreitung von IT-Systemen und Art der Ausbildung. Die Umgebung in welchen die Studien durchgeführt wurden war meist nur ungenügend beschrieben. Dies erschwert, neben der Vergleichbarkeit der Studien, auch eine allfällige Reproduktion der Intervention in einer neuen Studie.

Von den acht Interventionstypen zeigten fünf durchgehend eine Verbesserung bei den analysierten Medikationsfehlern. Bei diesen Interventionen handelte es sich um den systematischen Medikationsabgleich, die pharmazeutischen Aktivitäten, die Standardisierung von Formularen, das „sterile cockpit“ und der automatische Medikamentenschrank. Bei der letzten Intervention wurde nur eine Studie gefunden, weshalb die Aussagekraft gering ist. Auch bei den anderen kann keine definitive Empfehlung abgegeben werden, die Studien waren zu heterogen. Es gibt aber leichte Evidenz, dass Medikationsfehler durch diese Interventionen reduziert werden können.

Die anderen drei Interventionsarten lieferten gemischte Resultate. Bei den Schulungen zeigte sich, dass Simulationen, Feedback an den Verschreiber und Guidelines die Medikationsfehler in allen Studien zu reduzieren vermochten, während Schulungen ohne Simulationen dies nicht in allen Studien vermochten. Das Aufhängen von Performance-Tabellen zeigte in der einen Studie keinen Effekt. Die Studien deuten darauf hin, dass Simulationsschulungen den Schulungen ohne Simulation bezüglich der Reduktion von Medikationsfehlern überlegen sind. Ein ähnliches Bild zeigte sich bei der elektronischen Verordnung. Alle Studien, welche eine elektronische Verordnung mit klinischer Entscheidungshilfe einführten, zeigten eine Reduktion in den betrachteten Medikationsfehlern, während die elektronische Verordnung ohne klinische Entscheidungshilfe nur in der Hälfte der Studien die Fehler reduzieren konnte. Es lässt sich sagen, dass leichte Evidenz vorliegt, dass die elektronische Verordnung mit klinischer Entscheidungshilfe Medikationsfehler zu senken vermag. Dasselbe kann von der Bar-Code assistierten Verabreichung gesagt werden, sofern sie an eine elektronischen Patientenakte gekoppelt ist, ohne zeigte die identifizierte Studie eine Erhöhung der Medikationsfehler.

Bei der Literatursuche wurden ebenfalls sieben Reviews gefunden. Vier von diesen behandelten eine einzige Art von Intervention, je einmal die elektronische Verordnung [91], die Bar-Code assistierte Verabreichung [92], die unabhängige Doppelkontrolle [93] und das „sterile cockpit“ [94]. Alle diese Reviews kamen zum Schluss, dass die erwähnten Interventionen zu einer Reduktion der Medikationsfehler führen. Es wurde jedoch bei allen festgehalten, dass die Studien zu heterogen waren um definitive Empfehlungen abzugeben.

Insgesamt kann keine der gefundenen Intervention definitiv empfohlen werden. Die Studien waren überall zu heterogen bezüglich der Charakteristika. Es zeigte sich aber, dass bei den meisten Interventionen einiges darauf hindeutet, dass sie Medikationsfehler zu reduzieren vermögen. Welche Intervention für eine Institution den grössten Nutzen bringt, muss jede für sich analysieren. Interventionen wie Schulungen und die Einführung des „sterile cockpits“ sind finanziell sicher besser zu bewältigen als die Einführung der elektronischen Verordnung oder die Einführung von klinischen Pharmazeuten im Medikationsprozess. Die elektronische Verordnung hingegen bietet Vorteile für weitere Interventionen, die über IT-vernetzte Daten funktionieren, wie die Bar-Code assistierte Verabreichung, der automatische Medikamentenschrank oder auch sogenannte Smart-Pumps, welche vorprogrammierte Medikationsdatenbanken enthalten und Injektionsvolumen pro Zeit automatisch berechnen. Alle diese Interventionen benötigen, für eine optimale Umsetzung, eine elektronische Datenbank, bei welcher Patientendaten, Verordnungen und Verabreichungen für jeden Patienten hinterlegt sind. Daher kann, sofern einmal eine solche Datenbank existiert, jederzeit das Interventionspaket mit erweitert werden.

Bei der Einführung der elektronischen Verordnung, wie auch bei anderen Interventionen welche auf ein Datennetzwerk zurückgreifen, müssen sich die Spitäler bewusst sein, dass eine solche Intervention grosse Veränderungen im Ablauf des Medikationsprozesses mit sich bringt. Alle Mitarbeitenden im Prozess müssen intensiv geschult und die Implementation einer solchen Intervention muss auf lange Sicht geplant werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass mehr Fehler als vorher auftreten [95]. Die Interventionen selbst haben auch Fehlerpotential, wie zum Beispiel das falsche Anklicken eines Items bei einem Drop-Down-Menu oder das zu viele Hinweise als Reiz-Überflutung wahrgenommen- und einfach ignoriert werden. Wird diesen Umständen beim Design, der Erarbeitung und der Einführung einer solchen Intervention Rechnung getragen, versprechen sie grosses Potential Medikationsfehler zu reduzieren [33][95].

Dass die Auswahl einer geeigneten Intervention schwierig ist, zeigte sich auch bei den gefundenen Studien. Da bis heute keine Studien oder Reviews existieren, welche mit grosser Evidenz sagen können, dass eine bestimmte Intervention einen gesicherten Nutzen für die Medikationssicherheit bringt, können auch keine Interventionen darauf bezogen geplant werden. Die Auswahl einer Intervention wurde häufig mit der Studie von Bates et al. aus dem Jahr 1995 begründet. In dieser Studie beobachteten Bates e al., dass 56% und 34% der Medikationsfehler bei der Verordnung und der Verabreichung passieren [2]. Die Studien versuchten dann einer dieser zwei Prozesse sicherer zu machen. In einigen Studien war die Begründung für die Wahl einer bestimmten Intervention subjektiver. Bei der Studie von Samaranayake et al. wurde die Einführung einer Bar-Code assistierten Verabreichung, zum Beispiel, damit begründet, dass die Verabreichung der letzte Schritt im Medikationsprozess sei, und daher könne eine Intervention dort Medikationsfehler aus dem gesamten Prozess verhindern [75]. Dieses Problem der schwierigen Selektion einer geeigneten Intervention kann in Zukunft nur behoben werden, indem homogene Studien zu den verschiedenen Interventionen durchgeführt werden. Damit würde die Evidenzlage für bestimmte Interventionen klarer und es wäre ersichtlich wie gross der Nutzen für die Medikationssicherheit ist.

Es konnten mit der angewendeten Literatursuche sicher nicht alle möglichen Interventionen gefunden werden. Es scheint, als gäbe es zu vielen möglichen Interventionen noch gar keine aktuellen Studien welche deren Effekt quantitativ ausgewertet hätten. Das heisst aber nicht, dass weitere Interventionen nicht auch das Potential hätten Medikationsfehler zu reduzieren.

4.2 Schweizweite Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools

Im Gesamten wurden 10 Tools von acht Spitälern aus sechs Spitalzentren an die GSASA retourniert. Ursprünglich zur Teilnahme eingeladen wurden 56 Chefapotheker der Schweizer Spitalzentren, womit der Rücklauf bei 10.7% liegt. Der geringe Rücklauf bewirkt, dass die Aussagekraft der erhaltenen Daten noch eher klein ist. Es ist aber durchaus möglich, dass Spitäler, welche jetzt teilgenommen haben, diejenigen sind, welche sich aktiv mit der Medikationssicherheit auseinandersetzen und unter Umständen auch schon Massnahmen ergriffen haben. Dadurch würden die erkannten Hotspots durch weitere Daten eher bestätigt als wiederlegt werden. Wegen des geringen Rücklaufes wurden die Daten nur gesamthaft ausgewertet, auf die Auswertung nach geographischer Lage oder Departementstyp wurde verzichtet. Insgesamt wurden sechs Schweizer Hotspots identifiziert. Es gibt glücklicherweise keinen Hotspot, der nirgends nicht mindestens teilweise umgesetzt wäre. Dies bietet die Chance, dass, durch guten Austausch unter den Institutionen, von Erfahrungen profitiert werden kann. Der Hotspot 6.2.1 „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert." wurde bis jetzt aber nur in einem einzigen Spital teilweise umgesetzt, und auch nur in zwei weiteren diskutiert und evaluiert. Dies deutet darauf hin, dass dieses Kriterium bis jetzt in 70% der Fälle gar nicht als mögliches Problem innerhalb des Spitals erkannt wurde. Es existiert aber ein Tool der GSASA um pharmazeutische Interventionen zu dokumentieren. Bei diesem Tool geschieht dies durch ein Excel-File, welches meist lokal in der Apotheke gespeichert wird und nicht unbedingt zur interdisziplinären Kommunikation dient, sondern primär zur Spitalpharmazie-internen Leistungserfassung [96]. Dies wird von Pharmazeuten auch genutzt, aber das Kriterium verlangt explizit nach Dokumentation im Patientendossier. Die beiden Kriterien 5.2 „Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich." und 5.2.1 „Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten." wurden in 90% der Tools mindestens diskutiert und evaluiert aber in jeweils 60 und 70% noch nicht umgesetzt. Bei diesen zwei Kriterien herrscht anscheinend ein Bewusstsein für die Problematik, aber die Umsetzung gestaltet sich schwierig.

Dass 30% der Tools aus einem einzigen Spital stammen, führt zu einer leichten Verzerrung der Resultate. Dieser Umstand wirkt sich aber nur auf Kriterien aus, welche die gesamte Institution betreffen und nicht von Departement zu Departement unterschiedlich sein können. In der Analyse würde das Kriterium 7.1.2 „Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist." aus den Hotspots fallen, würde nur ein Tool aus dem Spital analysiert. Es ist aber explizit erwünscht, dass das Tool auch auf mehreren Departementen durchgeführt wird. Das Risiko dieser Verzerrung wurde bewusst eingegangen. Diese Verzerrung würde sich bei einer grösseren Datenmenge auch wieder ausgleichen.

4.2.1 Mögliche Interventionen zur Behebung der Hotspots

Durch die durchgeführte systematische Literatursuche konnten Interventionen identifiziert werden, welche das Potential haben die schweizweiten Hotspots zu beheben. Da aber für keine der Interventionen eine definitive Empfehlung abgegeben werden konnte, ist jede Intervention auch mit einem Unsicherheitsfaktor versehen. Auch eignet sich nicht jede Intervention für jeden Hotspot, deshalb werden im Folgenden die Hotspots und einige ihrer möglichen Interventionen aufgelistet.

5.2 „Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich." und 5.2.1 „Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.":
Diese beiden Hotspots können durch dieselben Interventionen angegangen werden, da sie sehr eng zusammenhängen. Durch Einführen eines „sterile cockpit"-Prinzips während dem Richten könnte für die richtende Person, wenn sie zum Beispiel eine Weste trägt, der unmittelbare Lärmpegel, verursacht durch direkte Störungen, gesenkt werden. Ebenfalls könnte zum Beispiel mit einer Markierung am Boden eine Art abgetrennter Bereich geschaffen werden. Von den Pflegenden gewünscht werden separate Medikationsräume. Dies ist aber häufig finanziell und bautechnisch schwer machbar.

5.11 „Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.":
Für diesen Hotspot gibt es mehrere mögliche Interventionen, aber alle setzen voraus, dass definiert wird, welches die Hochrisiko-Medikamente sind. Die Auswertung der Tools zeigte, dass unter Umständen gar keine solche Liste existiert (in 20% der Tools war keine vorhanden). Wenn eine solche Liste existiert, könnte eine Guideline ausgearbeitet werden zum Umgang mit diesen Medikamenten (z.B. sicheres, Formular-basiertes Verschreiben, konsequente Doppelkontrolle und adäquate Überwachung). Eine technologische Lösung ist die elektronische Verordnung, welche sogenannte Soft- und Hardlimits beinhaltet. Diese Limits verhindern, dass unwahrscheinliche und unmögliche Dosierungen ohne Hinweis des Systems verschrieben werden können.

5.13 „Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen.“:
Auch hier ist es unmöglich eine Intervention umzusetzen, wenn nicht definiert ist, welches die Hochrisiko-Medikamente sind. Die Einführung einer Vorschrift zur Doppelkontrolle als Intervention leitet sich dann aus dem Kriterium selbst ab. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass diese auch eingehalten wird. Dies könnte mittels Schulungen zur Wichtigkeit einer Doppelkontrolle bis zu einem gewissen Grad gewährleistet werden. Eine andere Möglichkeit sind elektronische Hilfsmittel wie Smart-Pumps, diese errechnen die Programmierung aus der elektronischen Patientenakte automatisch. Wenn nun die Gesundheitsfachperson die errechneten Daten noch visuell kontrolliert, wäre eine Doppelkontrolle sichergestellt. Für Smart-Pumps ist aber eine elektronische Patientenakte zwingend notwendig.

6.2.1 „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.“:
Zu diesem Kriterium sind mehrere Interventionen denkbar. Es wäre möglich ein deutlich, zum Beispiel durch Farbe, gekennzeichnetes standardisiertes Formular ins Patientendossier zu legen. Von diesem Vorgehen rät aber die American Society of Health-System Pharmacists dringend ab, da so ein Formular jederzeit entfernt werden kann. Nach ihrer Meinung soll die Dokumentation direkt im Patientendossier in einem standardisiertem Bereich für die klinischen Pharmazeuten erfolgen [97]. Wo und wie dieser Bereich geschaffen werden soll müsste eruiert werden Diese Intervention kann sowohl in der Papierform wie auch der elektronischen Patientenakte umgesetzt werden.

7.1.2 „Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist.“:
Dieses Kriterium gibt die Intervention bereits vor. Aufgrund der systematischen Literatursuche ist es ratsam, ein solches Einführungsprogramm auch mit Hilfe von Simulationen zu gestalten. In wie weit das machbar ist, müsste eruiert werden.

Da die Kriterien im PSAT nicht gewichtet sind, muss eine Prioritätenliste für die einzelnen Hotspots erstellt werden, bevor Interventionen ausgearbeitet werden können. Diese Prioritätenliste der Interventionen müsste sich an der Umsetzbarkeit und dem Impact auf Medikationsfehler orientieren. Das nicht dokumentieren von pharmazeutischen Interventionen im Patientendossier, zum Beispiel, wird in Bezug auf auftretende Medikationsfehler einen geringeren Einfluss haben, als die nicht optimale Umgebung beim Richten der Medikamente. Auf organisatorischer Seite wird es zum Beispiel wahrscheinlich einfacher sein eine Liste mit Hochrisikomedikamenten zu definieren und den Umgang mit diesen festzulegen, als die schweizweite Einführung der elektronischen Verordnung anzugehen.

4.3 Luzerner Kantonsspital im schweizweiten Vergleich

Im Vergleich mit dem Schweizer Durchschnitt fällt auf, dass im LUKS die Scores 1 „keine Aktivität“ und 4 „vollständig umgesetzt“ praktisch gleich häufig wie bei den übrigen Spitälern gegeben wurden (9.4 zu 9.7% und 45.3 zu 43.5%). Eine grosse Diskrepanz kommt beim Score 2 „diskutiert und evaluiert, bisher nicht umgesetzt“ zum Vorschein. Im LUKS wird dieser Score gut doppelt so häufig gegeben wie im Schweizer Durchschnitt (22.6 zu 11.0%). Dadurch hat das LUKS 1.6x mehr Scores ≤ 2 (17.0 zu 10.7). Der Score 3 „teilweise umgesetzt oder in Teilbereichen“ wird aufgrund der Differenz bei der Häufigkeit des Scores 2 auch unterschiedlich häufig gegeben. Dass das LUKS vor allem beim Score 2 deutlich mehr Kriterien hat, zeigt zwar einerseits, dass bei vielen Kriterien Verbesserungspotential herrscht, anderseits aber auch, dass ein Bewusstsein für diese Kriterien bereits vorhanden ist. Es sollte nun das Ziel sein, diese Kriterien prioritär anzugehen. Von den 17 Scores ≤ 2 in Luzern decken sich fünf mit den Schweizer Hotspots. Einzig der Schweizer Hotspot 7.1.2 „Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist.“ ist im LUKS bereits vollständig umgesetzt. Hier könnte das LUKS einen wichtigen Beitrag zur schweizweiten Behebung des Hotspots leisten. Auf der anderen Seite kann das Luzerner Kantonsspital bei den anderen Schweizer Hotspots profitieren, falls die GSASA schweizweite Interventionen ausarbeitet und zur Umsetzung empfiehlt. Die anderen 12 Luzerner Hotspots müssen wahrscheinlich selbst angegangen werden. Einige der Hotspots werden zurzeit bereits durch das Projekt „Medikationssicherheit“ behandelt. So zum Beispiel wird ein neues standardisiertes Verordnungsformular eingeführt, was die Verordnungsweise verbessern sollte. Dies betrifft vor allem die Kriterien 4.2 „Es werden nur offiziell von der Institution anerkannte Masseinheiten und Abkürzungen verwendet.“ und 4.3 „Folgende Angaben entsprechen dem minimalen Informationsgehalt einer schriftlichen Verordnung von Parenteralia: Name, Vorname Patient; Geburtsdatum; Medikamentenbezeichnung; Dosis; Verabreichungsweise (Weg, Trägerlösung, Applikationsdauer, Frequenz etc.).“. Ein wichtiger Punkt in Luzern wird auch sein, die vorhandene Liste mit Hochrisikomedikamenten den Mitarbeitenden bekannt zu machen. Dies scheint bis jetzt nicht der Fall zu sein, alle sechs Mitglieder des interdisziplinären Teams haben angegeben, dass eine solche Liste nicht existiere. Dies zeigt, dass das blosse Vorhandensein einer Liste nicht reicht, es muss ebenfalls geklärt werden wie und wo eine solche sinnvoll genutzt und eingesetzt werden kann.

Auf längere Sicht soll am LUKS die elektronische Verordnung eingeführt werden. Dies verspricht, falls sie mit einer elektronischen Patientenakte gekoppelt wird, mehrere Hotspots anzugehen. Bei diesen Hotspots handelt es sich um die Kriterien 4.2 „Es werden nur offiziell von der Institution anerkannte Masseinheiten und Abkürzungen verwendet.“, 4.3 „Folgende Angaben entsprechen dem minimalen Informationsgehalt einer schriftlichen Verordnung von Parenteralia: Name, Vorname Patient; Geburtsdatum; Medikamentenbezeichnung; Dosis; Verabreichungsweise (Weg, Trägerlösung, Applikationsdauer, Frequenz etc.).“, 4.6 „Für Hochrisiko-Medikamente werden standardisierte Checklisten / Verordnungsformulare eingesetzt.“, 5.8 „Das Patientendossier ist bei Abgabe / Verabreichung am Patientenbett verfügbar.“, 5.11 „Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.“, 5.15 „Beim Transfer eines Patienten mit laufender Infusionstherapie, z.B. zur Diagnostik, wird die Übergabe der Information sichergestellt.“ und 6.1.2 „Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.“. Das „sterile cockpit“ ist am LUKS schon auf einigen Stationen umgesetzt, aber nicht auf der analysierten Station. Damit wurden die Hotspots 5.2 „Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich.“ und 5.2.1 „Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.“ bereits in Teilen des Spitals angegangen. Bei zu renovierenden Stationen und Neubauten werden separate Medikationsräume eingerichtet. Dies wird aber nicht routinemässig auf allen bestehenden Stationen geschehen. Bei den restlichen Hotspots gibt das Kriterium selbst schon die Intervention vor. Es müsste aber sichergestellt werden, dass Interventionen auch konsequent umgesetzt werden. Dies könnte auch mittels Schulungen bewerkstelligt werden.

4.4 Dokumentation der Interventionen von klinischen Pharmazeuten

Die Auswertung des PSAT zeigte, dass in 70% der Spitäler klinische Pharmazeuten mindestens teilweise oder in Teilbereichen in die Medikationstherapie involviert sind (Kriterium 6.2: „Klinische Pharmazeuten sind regelmässig in die Überwachung der Medikationstherapie involviert.“). Auf eine ähnliche Verbreitung von klinisch-pharmazeutischen Aktivitäten in der Schweizer kam eine Studie 2014 von Messerli und Lampert, in dieser führten 75% der angefragten Spitäler solche Aktivitäten durch [98]. Auch das LUKS führt klinisch-pharmazeutische Aktivitäten durch, jedoch werden diese, wie in 90% der teilnehmenden Spitäler, nicht im Patientendossier erfasst. Die Interventionen werden im Tool der GSASA [96] dokumentiert. Dieses ist aber, wie im Kapitel 4.2 erwähnt, nur für die Spitalpharmazie-interne Leistungserfassung gedacht. In den anderen Spitälern wird dies wahrscheinlich auf die gleiche Weise erfolgen. Das Problem in der Schweiz liegt nicht primär beim Vorhandensein von klinisch-pharmazeutischem Service, sondern bei dessen Dokumentation im Patientendossier.

Interventionen sollten aus mehreren Gründen dokumentiert werden. Erstens ist es wichtig, dass festgehalten wird, was ein klinischer Pharmazeut für Arbeit geleistet hat [97], [99]. Dafür reicht eine Spitalpharmazie-interne Dokumentation. Ein weiterer Grund ist, dass bei rechtlichen Unklarheiten die Dokumentation als Beweis angeführt werden kann. Wenn alle Gesundheitsfachleute, nicht nur die Spitalpharmazeuten, Zugriff auf die Dokumentation haben ist die Beweiskraft höher. Der wichtigste Grund ist, dass durch die Dokumentation im Patientendossier eine neue Art der Kommunikation zwischen den Gesundheitsfachpersonen stattfinden kann. Die Patientenakte steht den beteiligten Gesundheitsfachleuten offen und sie können so die gefällten Entscheidungen nachlesen und nachvollziehen [97].

Die Dokumentation sollte permanent, nicht entfernbar, im Patientendossier erfolgen [97], [100], [101]. Dies ist bei einer elektronischen Patientenakte meist gegeben, da dort alle Notizen und Mitteilungen automatische gespeichert werden. Bei Patientendossiers aus Papier muss explizit ein Bereich geschaffen werden, in welchem Pharmazeuten ihre Interventionen dokumentieren können. Das Problem besteht aber darin, dass gewährleistet werden muss, dass die beteiligte Person, meistens der Verordner, die vorgeschlagene Intervention auch sieht und dokumentieren kann, ob er sie annimmt. Diese Dokumentation könnte auf einem festgelegten Formular, welches fester Bestandteil der Patientenakte ist, erfolgen. Es ist jedoch zu befürchten, dass ein weiteres Formular im Patientendossier nicht nur auf Zustimmung stossen wird. Das LUKS besitzt noch ein Patientendossier aus Papier, deshalb wäre dies die einzige Möglichkeit. Auf den bestehenden Formularen fehlt es an Platz für die Interventionen. Die Einführung einer standardisierten Dokumentationsmöglichkeit im Patientendossiert benötigt aber Zeit. Es müsste zuerst ein Formular entworfen und validiert werden. Anschliessend müsste sichergestellt werden, dass die Interventionen auch gesehen und akzeptiert / abgelehnt werden können, was eine Änderung im Medikations- und Pflegeprozess bewirken würde.

Im Spital, welches die Dokumentation im Patientendossier bereits umgesetzt hat, ist die elektronische Verordnung inklusive elektronischen Patientenakte bereits umgesetzt. Der Spitalapotheker besitzt eine eigene Farbcodierung und kann direkt über Mitteilungen in der Patientenakte dem Arzt Interventionen vorschlagen, welche akzeptiert oder abgelehnt werden können, dabei ändert sich die Farbcodierung. Dies wird direkt und automatisch im Krankheitsverlauf dokumentiert. Der Spitalapotheker hat auch die Berechtigung Medikamente direkt im System umzuverordnen. Diese Umverordnung muss anschliessend der Arzt noch bestätigen. So kann sichergestellt werden, dass eine besprochene Umverordnung nicht plötzlich vergessen geht. Für die Spitalpharmazie-interne Dokumentation wird das Tool der GSASA genutzt.

Eine elektronische Verordnung mit elektronischer Patientenakte stellt eine grosse Chance dar um die Dokumentation der Interventionen von klinischen Pharmazeuten zu verbessern. Jedoch muss bedacht werden, dass unter Umständen die Funktion des Spitalpharmazeuten nicht standardmässig programmiert ist. Dies kann aber nach Information des Spitals, welches es bereits umgesetzt hat, relativ problemlos gemacht werden. Bis jedoch eine solche elektronische Verordnung und elektronische Patientenakte im Luzerner Kantonsspital eingeführt wird muss überlegt werden, ob eine Möglichkeit zur Dokumentation im Patientendossier aus Papier geschaffen, oder ob zugewartet werden soll bis eine die elektronische Verordnung mit Patientenakte eingeführt wird.

5 Schlussfolgerungen und Ausblick

Das Parenteralia Self Assessment Tool hat sich in einer ersten schweizweiten Auswertung als nützliches Hilfsmittel zur Identifizierung von Hotspots im Bereich der Medikationssicherheit im Spital im Zusammenhang mit Parenteralia erwiesen. Trotz der geringen Datenmenge von zehn Tools konnten sechs Hotspots identifiziert werden. Diese Erkenntnis vereinfacht nun das weitere Vorgehen.

In einem ersten Schritt wird von der GSASA ein weiterer Aufruf zur Teilnahme am PSAT gestartet. Bis jetzt sind ohne den Aufruf bereits bis August 2015 aus sieben weiteren Spitalzentren eines oder mehrere Tools zugesichert. Mit den bereits vorhandenen, den zugesicherten und den hoffentlich durch den erneuten Aufruf zu erhaltenen PSATs soll dann eine weitere Analyse durchgeführt werden. Die erhaltenen Hotspots werden dann in einem nächsten Schritt zur Planung von schweizweiten Interventionen zur Risikominimierung genutzt.

Das PSAT bringt aber nicht nur einen Nutzen wenn es gesammelt und gesamtschweizerisch ausgewertet wird. Da das PSAT auch auf mehreren Kliniken/Departementen desselben Spitals durchgeführt werden kann, bietet sich bereits spitalintern die Chance Hotspots zu erkennen und zu beheben.

Sowohl bei der Planung von schweizweiten Interventionen, wie auch bei Spitalinternen wird es ratsam sein, dass Institutionen / Departemente, welche bei einem Hotspot bereits Massnahmen ergriffen oder umgesetzt haben ihre Erfahrungen mit den anderen teilen. Auf diese Weise kann verhindert werden, dass die Beteiligten alle denselben Prozess durchlaufen müssen, um dann am Schluss auf dasselbe Resultat zu kommen. Durch einen optimalen Austausch können alle voneinander profitieren.

Ein kleiner Schwachpunkt des PSAT ist es, dass die Kriterien nicht gewichtet sind. Welche Hotspots prioritär behandelt werden sollen, muss sich wahrscheinlich daran orientieren wie gut sich mögliche Interventionen umsetzten lassen. Ein weiteres wichtiges Kriterium wird es sein wie viel eine mögliche Intervention zur Medikationssicherheit beitragen kann. Die Literatursuche hat leider gezeigt, dass für alle gefundenen Interventionen die Evidenz klein ist. Dies jedoch nicht weil sie zwingend keinen Effekt haben, sondern weil die Studienqualität nicht ausreichend war, um gesicherte Aussagen zu machen. Es wird sich die Frage stellen ob punktuelle Interventionen wie zum Beispiel das „sterile cockpit“ oder Interventionen wie die elektronische Verordnung, welche mehrere Hotspots auf einmal verbessern können, umgesetzt werden sollen. Dies wird aber auch eine Frage der finanziellen Ressourcen und dem zur Verfügung stehenden Zeitrahmen sein.

6 Begriffserklärungen und Abkürzungen

UAW	Unerwünschte Arzneimittelwirkung
DRP	Unerwünschtes arzneimittelassoziiertes Ereignis (drug related problem)
LUKS	Luzerner Kantonsspital
GSASA	Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker
PSAT	Parenteralia Self Assessment Tool
CHUV	Centre hospitalier universitaire vaudois
ISMP	Institute for Safe Medication Practices
CEC	Clinical Excellence Commission
sterile cockpit	Ein aus der Luftfahrt übernommenes Prinzip, bei welchem jegliche vermeidbare Störung für Gesundheitsfachleute während Risikoprozessen, wie zum Beispiel richten und verabreichen von Medikamenten, verhindert werden soll [102]
RRR	Relative Risikoreduktion $= \left(1 - \frac{Fehler\ nach\ Intervention}{Fehler\ vor\ Intervention}\right) * 100$ [%]
5R-Regel	Ein Hilfsmittel, welches sicherstellen soll, dass Verabreichungsfehler auf ein Minimum reduziert werden können. Die 5 R stehen dabei für: • richtiger Patient • richtiges Arzneimittel • richtige Dosierung • richtige Applikation • richtige Zeit [103]
Stationsleiterin	Seit 1995 „Fachkraft zur Leitung einer Pflege- und Funktionseinheit“ Weitergebildete Pflegefachperson welche für die pflegerische Koordination der Abteilung/Station verantwortlich ist [104]
Pflegeexpertin	Pflegefachperson, welche sich Expertenwissen, Fähigkeiten zur Entscheidungsfindung bei komplexen Sachverhalten und klinische Kompetenzen für eine erweiterte pflegerische Praxis angeeignet hat [105].
unabhängige Doppelkontrolle	Medikamente werden vor dem Verabreichen durch zwei ausgebildete Gesundheitsfachpersonen unabhängig voneinander kontrolliert [93]

7 Literatur

[1] L. T. Kohn, J. M. Corrigan, and S. Molla, *To Err Is Human*, vol. 126. 1999.

[2] D. W. Bates, D. J. Cullen, N. Laird, L. A. Petersen, S. D. Small, D. Servi, G. Laffel, B. J. Sweitzer, B. F. Shea, and R. Hallisey, “Incidence of adverse drug events and potential adverse drug events. Implications for prevention. ADE Prevention Study Group,” *JAMA*, vol. 274, pp. 29–34, 1995.

[3] C. Meyer-Massetti and D. Conen, “Erfassung, Häufigkeit, Ursachen und Prävention von Medikationsfehlern – eine kritische Analyse,” *Ther. Umschau*, vol. 69, no. 6, pp. 347–352, 2012.

[4] A. Krähenbühl-Melcher and S. Krähenbühl, “Arzneimittelsicherheit im Spital: Medikationsfehler und unerwünschte Arzneimittelwirkungen,” *Praxis (Bern. 1994).*, vol. 94, pp. 1031–1038, 2005.

[5] J. Koppenberg, “Patientensicherheit – Definition und Epidemiologie von unerwünschten Ereignissen , Fehlern und Schäden,” *Ther. Umschau Rev. thérapeutique*, vol. 69, no. 6, 2012.

[6] T. A. Brennan, L. L. Leape, N. M. Laird, L. Hebert, A. R. Localio, A. G. Lawthers, J. P. Newhouse, P. C. Weiler, and H. H. Hiatt, “INCIDENCE OF ADVERSE EVENTS AND NEGLIGENCE IN HOSPITALIZED PATIENTS Results of the Harvard Medical Practice Study I,” *N Engl J Med*, vol. 324, no. 6, pp. 370–376, 1991.

[7] V. Lepori, A. Perren, and C. Marone, “Unerwünschte internmedizinische Arzneimittelwirkungen bei Spitaleintritt,” *Schweiz Med Wochenschr*, pp. 915–922, 1999.

[8] D. W. Bates, N. Spell, D. J. Cullen, E. Burdick, N. Laird, L. A. Petersen, S. D. Small, B. J. Sweitzer, and L. L. Leape, “The Costs of Adverse Drug Events in Hospitalized Patients,” *JAMA*, vol. 277, no. July 1993, pp. 307–311, 1997.

[9] B. Hug, “Praktische Aspekte der Arzneimittelsicherheit,” *Praxis (Bern. 1994).*, vol. 102, no. 10, pp. 591–596, 2013.

[10] Institute for Safe Medication Practices, “2011 ISMP Medication Safety Self Assessment for Hospitals, Key Definitions,” 2011. [Online]. Available: http://ismp.org/selfassessments/Hospital/2011/definitions.pdf. [Accessed: 27-Apr-2015].

[11] *Pharmacopea Europea 6.0*, 6. Ausgabe. .

[12] R. W. Hicks and S. C. Becker, “An overview of intravenous-related medication administration errors as reported to MEDMARX, a national medication error-reporting program,” *J. Infus. Nurs.*, vol. 29, no. 1, pp. 20–27, 2006.

[13] K. Taxis and N. Barber, “Incidence and severity of intravenous drug errors in a German hospital,” *Eur. J. Clin. Pharmacol.*, vol. 59, pp. 815–817, 2004.

[14] K. Taxis and N. Barber, “Ethnographic study of incidence and severity of intravenous drug errors,” *Br. Med. J.*, vol. 326, pp. 4–7, 2003.

[15] M. L. Anselmi, M. Peduzzi, and C. B. Dos Santos, “Errors in the administration of intravenous medication in Brazilian hospitals,” *J. Clin. Nurs.*, vol. 16, pp. 1839–1847, 2007.

[16] F. Fahimi, P. Ariapanah, M. Faizi, B. Shafaghi, R. Namdar, and M. T. Ardakani, “Errors in preparation and administration of intravenous medications in the intensive care unit of a teaching hospital: An observational study,” *Aust. Crit. Care*, vol. 21, pp. 110–116, 2008.

[17] Luzerner Kantonsspital, “Kurzporträt,” 2015. [Online]. Available: https://www.luks.ch/fileadmin/user_upload/Dateien/Allgemein/LKS_allgemein/2015_ImageflyerLUKS.pdf. [Accessed: 27-Apr-2015].

[18] Luzerner Kantonsspital, “Jahresbericht 2013,” 2013. [Online]. Available: https://www.luks.ch/fileadmin/_migrated/content_uploads/LUKS_Jahresbericht_01.pdf. [Accessed: 27-Apr-2015].

[19] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “GSASA Statuten vom 14.11.2012,” 2012. [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/deliver.cfm?f=0CD89DA59212A7CBAEDB92D04866B8AB822D41B39CAE138ABE7A989FD2CB9A7C3283A25787A6BAC06D8ADFAAAA5DDABFE3AD87E6BA9992EBCCDD00E9F81BB9AC6D70F71A90A190B0B94CCEFEFD4BCD16F257B4BBCEF90F6811AD9D9FE51509BD58. [Accessed: 27-Jan-2015].

[20] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Ressort Qualität und Sicherheit.” [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/seiten/qualitaet-sicherheit/Ressort/?oid=1588&lang=DE. [Accessed: 27-Jan-2015].

[21] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Parenteralia Self Assessment Tool (PSAT).” [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/seiten/qualitaet-sicherheit/PSAT/?oid=1685&lang=DE. [Accessed: 24-Mar-2015].

[22] Biotest, “Biotest Homepage.” [Online]. Available: http://www.biotest.ch/ch/de/pub/root.cfm. [Accessed: 25-Mar-2015].

[23] Institute for Safe Medication Practices, “2011 ISMP - Medication Safety Self Assessment for Hospitals,” 2011. [Online]. Available: http://ismp.org/selfassessments/Hospital/2011/full.pdf. [Accessed: 25-Mar-2015].

[24] Clinical Excellence Commission, “Medication Safety Self Assessment for Australian Hospitals,” 2007. [Online]. Available: http://mssa.cec.health.nsw.gov.au/index_files/MSSA.pdf. [Accessed: 25-Mar-2015].

[25] International Pharmaceutical Federation, “Basel Statements,” *Global Conference on the Future of Hospital Pharmacy*, 2008. [Online]. Available: http://www.fip.org/files/fip/HPS/Basel2008/FinalBaselStatements.pdf. [Accessed: 20-May-2015].

[26] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Referenzsystem Qualität für Spitalapotheken,” 2009. [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/deliver.cfm?f=0CD89DA59212A7CBAEDB92D04842A8A88B366AB690BF139E8458A3BB8FF19A722AB99E4788BEB6EB7BA1CDBBBC5C8785E3A9DCC19FAFA38A918647B4AC479296061EA34DC6CEE7809D2FAE87900AD156F959. [Accessed: 20-May-2015].

[27] Schweizerische Stiftung für die Zertifizierung der Qualitätssicherung im Gesundheitswesen, “Standard 26 - Sichere Medikation,” *Normative Grundlage für die Zertifizierung von Spitälern und Kliniken - Manual für die Selbst- und Fremdbewertung*, 2015. [Online]. Available: http://www.sanacert.ch/assets/files/Qualitaetsstandards/Manual/manuale_normative_grundlage_akut_vom_5.1.2015_version_21_2015.pdf. [Accessed: 20-May-2015].

[28] Council of Europe, “Homepage Council of Europe - European Directorate for Quality Medicines & HealthCare.” [Online]. Available: https://www.edqm.eu/en/edqm-homepage-628.html. [Accessed: 20-May-2015].

[29] National Health Service, “Homepage National Health Service.” [Online]. Available: http://www.nhs.uk/Pages/HomePage.aspx. [Accessed: 20-May-2015].

[30] National Health Service, “Homepage Patient Safety First.” [Online]. Available: http://www.patientsafetyfirst.nhs.uk/Content.aspx?path=/. [Accessed: 20-May-2015].

[31] A. I. G. Ramsay, S. Turner, G. Cavell, C. A. Oborne, R. E. Thomas, G. Cookson, and N. J. Fulop, “Governing patient safety: lessons learned from a mixed methods evaluation of implementing a ward-level medication safety scorecard in two English NHS hospitals,” *BMJ Qual. Saf.*, vol. 23, no. 2, pp. 136–46, 2014.

[32] Agency for Healthcare Research and Quality, “Patient Safety Primers: Computerized Provider Order Entry,” 2014. [Online]. Available: http://psnet.ahrq.gov/primer.aspx?primerID=6. [Accessed: 30-Mar-2015].

[33] American Society of Health-System Pharmacists, “ASHP guidelines on pharmacy planning for implementation of computerized provider-order-entry systems in hospitals and health systems,” *Am. J. Heal. Pharm.*, vol. 68, pp. e9–31, 2011.

[34] Agency for Healthcare Research and Quality, “Patient Safety Primers: Medication Reconciliation,” 2015. [Online]. Available: http://psnet.ahrq.gov/primer.aspx?primerID=1. [Accessed: 30-Mar-2015].

[35] L. Fishman, K. Gehring, C. Zimmermann, and P. Bezzola, “Stiftung Patientensicherheit Schweiz. Der systematische Medikationsabgleich im Akutspital. Empfehlung im Rahmen des nationalen Pilotprogramm progress! Sichere Medikation an Schnittstellen,” 2015. [Online]. Available: http://www.patientensicherheit.ch/de/publikationen/Infomaterial-Schriften-B-cher.html. [Accessed: 23-Mar-2015].

[36] Institute for Safe Medication Practices, “Institute for Safe Medication Practices (ISMP) Guidance on the Interdisciplinary Safe Use of Automated Dispensing Cabinets,” 2008. [Online]. Available: http://www.ismp.org/tools/guidelines/ADC_Guidelines_final.pdf. [Accessed: 07-May-2015].

[37] Federal Aviation Administration, “Code of Federal Regulations.” [Online]. Available: http://rgl.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgFAR.nsf/0/dd19266cebdac9db852566ef006d346f!OpenDocument&ExpandSection=-3#_Section2. [Accessed: 30-Mar-2015].

[38] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Checkliste : Anwendung des Parenteralia Self Assessment Tools,” 2014. [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/deliver.cfm?f=0CD89DA59212A7CBAEDB92D04842A8A88B366AB690BF139E8458A3BB8FF19A722AB99E4788BEB6EB7BA1CDBBBC5C8785E3A9DCC39DBDA8E1CCDD03ED966A8E964A44FF16858ABB808E1089AAA10A8A48FA12BEBB98E66F6E7DAAA191FE5518B510CD3351. [Accessed: 07-May-2015].

[39] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Checkliste für die mündliche Einführung zum Parenteralia Self Assessment Tool,” 2014. [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/deliver.cfm?f=0CD89DA59212A7CBAEDB92D04842A8A88B366AB690BF139E8458A3BB8FF19A722AB99E4788BEB6EB7BA1CDBBBC5C8785E3A9DCC39DBDA8E1CCDD03ED966A8E964A44FF16858ABB808A1790A9EA2DCC03DF7CB2AC9EA5584E5B9B8D87E51E3AEA1BFC63544F3251F5809DB6CBBCFEA. [Accessed: 25-Mar-2015].

[40] B. R. Meisenberg, R. R. Wright, and C. J. Brady-Copertino, “Reduction in chemotherapy order errors with computerized physician order entry,” *J. Oncol. Pract.*, vol. 10, no. 1, pp. e5–9, 2014.

[41] F. S. J. Blank, J. Tobin, S. Macomber, M. Jaouen, M. Dinoia, and P. Visintainer, “A ‘back to basics’ approach to reduce ED medication errors,” *J. Emerg. Nurs.*, vol. 37, no. 2, pp. 141–7, Mar. 2011.

[42] D. Niemann, A. Bertsche, D. Meyrath, S. Oelsner, A. L. Ewen, B. Pickhardt, T. Henhapl, G. Hoffmann, J. Meyburg, and T. Bertsche, “Drug Handling in a Paediatric Intensive Care Unit – Can Errors be Prevented by a Three-Step Intervention ?,” *Klin Padiatr*, vol. 226, pp. 62–67, 2014.

[43] D. G. Ford, A. L. Seybert, P. L. Smithburger, L. R. Kobulinsky, J. T. Samosky, and S. L. Kane-Gill, “Impact of simulation-based learning on medication error rates in critically ill patients,” *Intensive Care Med.*, vol. 36, pp. 1526–1531, 2010.

[44] T. Bertsche, A. Bertsche, E.-M. Krieg, N. Kunz, K. Bergmann, G. Hanke, T. Hoppe-Tichy, F. Ebinger, and W. E. Haefeli, “Prospective pilot intervention study to prevent medication errors in drugs administered to children by mouth or gastric tube: a programme for nurses, physicians and parents,” *Qual. Saf. Health Care*, vol. 19, p. e26, 2010.

[45] C. C. M. Stuijt, J. E. Klopotowska, C. Kluft- van Driel, N. Le, J. Binnekade, B. van der Kleij, T. van der Schors, P. van der Bemt, and L. Lie-A-Huen, “Improving medication administration in nursing home residents with swallowing difficulties: sustainability of the effet of a multifaceted medication safety programme,” *Pharmacoepidemiol. Drug Saf.*, vol. 22, pp. 423–429, 2013.

[46] I. Chedoe, H. Molendijk, W. Hospes, E. R. Van den Heuvel, and K. Taxis, “The effect of a multifaceted educational intervention on medication preparation and administration errors in neonatal intensive care,” *Arch. Dis. Child. - Fetal Neonatal Ed.*, vol. 97, pp. 449–456, 2012.

[47] K. Bruce, L. Hall, S. Castelo, M. Evans, and H. Frangoul, “Direct Provider Feedback to Decrease Chemotherapy Ordering Errors: The ‘“Gray Envelope”’ Initiative,” *Pediatr Blood Cancer*, vol. 59, pp. 1330–1331, 2012.

[48] K. M. Sullivan, S. Suh, H. Monk, and J. Chuo, “Personalised performance feedback reduces narcotic prescription errors in a NICU,” *BMJ Qual. Saf.*, vol. 22, pp. 256–262, 2013.

[49] A. Martinez-Anton, J. Ignacio Sanchez, and L. Casanueva, “Impact of an intervention to reduce prescribing errors in a pediatric intensive care unit,” *Intensive Care Med.*, vol. 38, pp. 1532–1538, 2012.

[50] M. Gazarian and L. V. Graudins, “Long-term Reduction in Adverse Drug Events: An Evidence-Based Improvement Model,” *Pediatrics*, vol. 129, no. 2002, pp. e1334–e1342, 2012.

[51] C. Lépée, R. E. Klaber, J. Benn, P. J. Fletcher, P. J. Cortoos, A. Jacklin, and B. D. Franklin, “The use of a consultant-led ward round checklist to improve paediatric prescribing: An interrupted time series study,” *Eur. J. Pediatr.*, vol. 171, pp. 1239–1245, 2012.

[52] C. Warrick, H. Naik, S. Avis, P. Fletcher, B. D. Franklin, and D. Inwald, “A clinical information system reduces medication errors in paediatric intensive care,” *Intensive Care Med.*, vol. 37, pp. 691–694, 2011.

[53] R. Shawahna, N. U. Rahman, M. Ahmad, M. Debray, M. Yliperttula, and X. Declèves, “Electronic prescribing reduces prescribing error in public hospitals,” *J. Clin. Nurs.*, vol. 20, pp. 3233–3245, 2011.

[54] Y. H. Jani, N. Barber, and I. C. K. Wong, “Paediatric dosing errors before and after electronic prescribing,” *Qual. Saf. Health Care*, vol. 19, pp. 337–340, 2010.

[55] E. R. Armada, E. Villamañán, E. López-de-Sá, S. Rosillo, J. R. Rey-Blas, M. L. Testillano, R. Álvarez-Sala, and J. López-Sendón, “Computerized physician order entry in the cardiac intensive care unit: Effects on prescription errors and workflow conditions,” *J. Crit. Care*, vol. 29, no. 2, pp. 188–193, 2014.

[56] G. Jayaram, D. Doyle, D. Steinwachs, and J. Samuels, “Identifying and Reducing Medication Errors in Psychiatry: Creating a Culture of Safety Through the Use of an Adverse Event Reporting Mechanism,” *J. Psychiatr. Pract.*, vol. 17, pp. 81–88, 2011.

[57] C. H. Cheng, C. J. Chou, P. C. Wang, H. Y. Lin, C. L. Kao, and C. T. Su, “Applying HFMEA to prevent chemotherapy errors,” *J. Med. Syst.*, vol. 36, pp. 1543–1551, 2012.

[58] K. M. Vermeulen, J. E. van Doormaal, R. J. Zaal, P. G. M. Mol, a. W. Lenderink, F. M. Haaijer-Ruskamp, J. G. W. Kosterink, and P. M. L. a van den Bemt, “Cost-effectiveness of an electronic medication ordering system (CPOE/CDSS) in hospitalized patients,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 83, no. 8, pp. 572–580, 2014.

[59] C. M. Collins and K. A. Elsaid, “Using an enhanced oral chemotherapy computerized provider order entry system to reduce prescribing errors and improve safety,” *Int. J. Qual. Heal. Care*, vol. 23, no. 1, pp. 36–43, 2011.

[60] A. A. Leung, C. Keohane, M. Amato, S. R. Simon, M. Coffey, N. Kaufman, B. Cadet, G. Schiff, E. Zimlichman, D. L. Seger, C. Yoon, P. Song, and D. W. Bates, “Impact of vendor computerized physician order entry in community hospitals,” *J. Gen. Intern. Med.*, vol. 27, pp. 801–807, 2012.

[61] A. Kazemi, J. Ellenius, F. Pourasghar, S. Tofighi, A. Salehi, A. Amanati, and U. G. Fors, “The effect of computerized physician order entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: Experiences from an Iranian teaching hospital,” *J. Med. Syst.*, vol. 35, pp. 25–37, 2011.

[62] H. Furuya, T. Morimoto, and Y. Ogawa, “Relationship between the use of an electronic commercial prescribing system and medical errors and medication errors in a teaching hospital,” *Tokai J. Exp. Clin. Med.*, vol. 38, no. 1, pp. 33–36, 2013.

[63] J. A. Zlabek, J. W. Wickus, and M. A. Mathiason, “Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record,” *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 18, pp. 169–172, 2011.

[64] J. Choo, L. Johnston, and E. Manias, “Effectiveness of an electronic inpatient medication record in reducing medication errors in Singapore,” *Nurs. Heal. Sci.*, vol. 16, pp. 245–254, 2014.

[65] L. M. Hellström, Å. Bondesson, P. Höglund, P. Midlöv, L. Holmdahl, E. Rickhag, and T. Eriksson, “Impact of the Lund Integrated Medicines Management (LIMM) model on medication appropriateness and drug-related hospital revisits,” *Eur. J. Clin. Pharmacol.*, vol. 67, pp. 741–752, 2011.

[66] T. C. Grimes, E. Deasy, A. Allen, J. O’Byrne, T. Delaney, J. Barragry, N. Breslin, E. Moloney, and C. Wall, “Collaborative pharmaceutical care in an Irish hospital: uncontrolled before-after study.,” *BMJ Qual. Saf.*, vol. 23, pp. 574–83, 2014.

[67] P. R. Mills and A. C. McGuffie, “Formal medicine reconciliation within the emergency department reduces the medication error rates for emergency admissions,” *Emerg. Med. J.*, vol. 27, pp. 911–915, 2010.

[68] J. Becerra-Camargo, F. Martinez-Martinez, and E. Garcia-Jimenez, “A multicentre, double-blind, randomised, controlled, parallel-group study of the effectiveness of a pharmacist-acquired medication history in an emergency department.,” *BMC Health Serv. Res.*, vol. 13, no. 1, pp. 337–346, 2013.

[69] E. W. Chan, S. E. Taylor, J. Marriott, and B. Barger, “An intervention to encourage ambulance paramedics to bring patients’ own medications to the ED: Impact on medications brought in and prescribing errors,” *EMA - Emerg. Med. Australas.*, vol. 22, no. July 2008, pp. 151–158, 2010.

[70] E. A. Henneman, E. G. Tessier, B. H. Nathanson, and K. Plotkin, “An Evaluation of a Collaborative , Safety Focused , Nurse-Pharmacist Intervention for Improving the Accuracy of the Medication History,” *J. Patient Saf.*, vol. 10, no. 2, pp. 88–94, 2014.

[71] C. Chapuis, M. Roustit, G. Bal, C. Schwebel, P. Pansu, S. David-Tchouda, L. Foroni, J. Calop, J.-F. Timsit, B. Allenet, J.-L. Bosson, and P. Bedouch, “Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting,” *Crit. Care Med.*, vol. 38, no. 12, pp. 2275–2281, 2010.

[72] E. G. Poon, C. A. Keohane, C. S. Yoon, M. Ditmore, A. Bane, O. Levtzion-Korach, T. Moniz, J. M. Rothschild, A. B. Kachalia, J. Hayes, W. W. Churchill, S. Lipsitz, A. D. Whittemore, D. W. Bates, and T. K. Gandhi, “Effect of bar-code technology on the safety of medication administration,” *N. Engl. J. Med.*, vol. 362, pp. 1698–1707, 2010.

[73] J. Bonkowski, C. Carnes, J. Melucci, J. Mirtallo, B. Prier, E. Reichert, S. Moffatt-Bruce, and R. Weber, “Effect of barcode-assisted medication administration on emergency department medication errors,” *Acad. Emerg. Med.*, vol. 20, pp. 801–806, 2013.

[74] B. Richardson, B. Bromirski, and A. Hayden, “Implementing a Safe and Reliable Process for Medication Administration,” *Clin. Nurse Spec.*, vol. 26, pp. 169–176, 2012.

[75] N. R. Samaranayake, S. T. D. Cheung, K. Cheng, K. Lai, W. C. M. Chui, and B. M. Y. Cheung, “Implementing a bar-code assisted medication administration system: Effects on the dispensing process and user perceptions,” *Int. J. Med. Inform.*, vol. 83, no. 6, pp. 450–458, 2014.

[76] S.-P. Jiang, X. Zheng, X. Li, and X.-Y. Lu, “Effectiveness of pharmaceutical care in an intensive care unit from China. A pre- and post-intervention study,” *Saudi Med. J.*, vol. 33, pp. 756–762, 2012.

[77] H. Khalili, I. Karimzadeh, P. Mirzabeigi, and S. Dashti-Khavidaki, “Evaluation of clinical pharmacist’s interventions in an infectious diseases ward and impact on patient's direct medication cost,” *Eur. J. Intern. Med.*, vol. 24, no. 3, pp. 227–233, 2013.

[78] A. Rivkin and H. Yin, “Evaluation of the role of the critical care pharmacist in identifying and avoiding or minimizing significant drug-drug interactions in medical intensive care patients,” *J. Crit. Care*, vol. 26, no. 1, pp. 104.e1–104.e6, 2011.

[79] J. E. Klopotowska, R. Kuiper, H. J. van Kan, A.-C. de Pont, M. G. Dijkgraaf, L. Lie-A-Huen, M. B. Vroom, and S. M. Smorenburg, “On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study,” *Crit. Care*, vol. 14, no. 5, p. R174, 2010.

[80] G. P. Marconi and I. Claudius, “Impact of an Emergency Department Pharmacy on Medication Omission and Delay,” *Pediatr. Emerg. Care*, vol. 28, no. 1, pp. 30–33, 2012.

[81] K. Willoch, H. S. Blix, A. M. Pedersen-Bjergaard, A. K. Eek, and A. Reikvam, “Handling drug-related problems in rehabilitation patients: A randomized study,” *Int. J. Clin. Pharm.*, vol. 34, pp. 382–388, 2012.

[82] S. Lauzevis, F. Chaix, and C. Lazzerini, “Evaluation of a strategy aimed at reducing errors in antiretroviral prescriptions for hospitalized HIV-infected patients,” *Med. Mal. Infect.*, vol. 43, no. 9, pp. 391–397, 2013.

[83] I. D. Coombes, C. Reid, D. Mcdougall, D. Stowasser, M. Duiguid, and C. Mitchell, “Pilot of a National Inpatient Medication Chart in Australia: Improving prescribing safety and enabling prescribing training,” *Br. J. Clin. Pharmacol.*, vol. 72, pp. 338–349, 2011.

[84] E. Benoit, P. Eckert, C. Theytaz, M. Joris-Frasseren, M. Faouzi, and J. Beney, “Streamlining the medication process improves safety in the intensive care unit,” *Acta Anaesthesiol. Scand.*, vol. 56, pp. 966–975, 2012.

[85] R. Booth, E. Sturgess, A. Taberner-Stokes, and M. Peters, “Zero tolerance prescribing: A strategy to reduce prescribing errors on the paediatric intensive care unit,” *Intensive Care Med.*, vol. 38, pp. 1858–1867, 2012.

[86] L. Verweij, M. Smeulers, J. M. Maaskant, and H. Vermeulen, “Quiet Please! Drug Round Tabards: Are They Effective and Accepted? A Mixed Method Study,” *J. Nurs. Scholarsh.*, vol. 46, no. 5, pp. 340–348, 2014.

[87] A. M. Fore, G. L. Sculli, D. Albee, and J. Neily, “Improving patient safety using the sterile cockpit principle during medication administration: A collaborative, unit-based project,” *J. Nurs. Manag.*, vol. 21, pp. 106–111, 2013.

[88] J. DiNardo, *Natural experiments and quasi-natural experiments*, 2nd ed. 2008.

[89] Das Deutsche Cochrane Zentrum, “Von der Evidenz zur Empfehlung (Klassifikationssysteme).” [Online]. Available: http://www.cochrane.de/evidenz-empfehlung. [Accessed: 09-Apr-2015].

[90] E. Manias, “Detection of medication-related problems in hospital practice: A review,” *Br. J. Clin. Pharmacol.*, vol. 76, pp. 7–20, 2013.

[91] D. C. Radley, M. R. Wasserman, L. E. Olsho, S. J. Shoemaker, M. D. Spranca, and B. Bradshaw, “Reduction in medication errors in hospitals due to adoption of computerized provider order entry systems,” *J. Am. Med. Inform. Assoc.*, vol. 20, pp. 470–476, 2013.

[92] J. Young, M. Slebodnik, and L. Sands, “Bar Code Technology and Medication Administration Error,” *J. Patient Saf.*, vol. 6, no. 2, pp. 115–120, 2010.

[93] Z. Alsulami, S. Conroy, and I. Choonara, “Double checking the administration of medicines: what is the evidence? A systematic review,” *Arch. Dis. Child.*, vol. 97, pp. 833–837, 2012.

[94] M. Z. Raban and J. I. Westbrook, “Are interventions to reduce interruptions and errors during medication administration effective?: a systematic review,” *BMJ Qual. Saf.*, vol. 23, pp. 414–421, 2014.

[95] J. S. Ash, M. Berg, and E. Coiera, “Some Unintended Consequences of Information Technology in Health Care : The Nature of Patient Care Information System-related Errors,” *J Am Med Inf. Assoc.*, vol. 11, pp. 104–112, 2004.

[96] Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, “Aktivitäten der klinischen Pharmazie,” 2014. [Online]. Available: http://www.gsasa.ch/seiten/aktivitaeten/klinische-aktivitaeten/?oid=1587&lang=DE. [Accessed: 04-May-2015].

[97] American Society of Health-System Pharmacists, “ASHP guidelines on documenting pharmaceutical care in patient medical records,” *Am. J. Heal. Pharm.*, vol. 60, no. 7, pp. 705–707, 2003.

[98] M. Messerli and M. Lampert, “Spitalapotheker beteiligen sich vermehrt an klinischen Prozessen,” *ClinPharmPract Competence*, vol. 9, pp. 28–29, 2014.

[99] Royal Pharmaceutical Society of Great Britain, “Guidance on Recording Interventions,” 2006. [Online]. Available: http://faculty.ksu.edu.sa/hisham/Documents/Files_For_MS_Students/40.pdf. [Accessed: 20-Apr-2015].

[100] Interior Health, “IHA Regional Pharmacy - Health Record Documentation Practice Standard,” 2008. [Online]. Available: http://static1.1.sqspcdn.com/static/f/920943/18739555/1339629521930/Clinical+Practice+Standard_Documentation.pdf?token=jrE1OciQkY7EkCjYz75gqhwgo1o%3D. [Accessed: 06-May-2014].

[101] SHPA Committee Of Specialty Practice In Clinical Pharmacy, “SHPA Standards of Practice for Clinical Pharmacy,” *J Pharm Pr. Res*, vol. 35, no. 2, pp. 122–146, 2005.

[102] Institute for Safe Medication Practices, “Acute Care ISMP Medication Safety Alert! - Sterile Cockpit,” 2005. [Online]. Available: https://www.ismp.org/newsletters/acutecare/articles/20050324_3.asp. [Accessed: 06-May-2015].

[103] M. Macdonald, “Patient safety: examining the adequacy of the 5 rights of medication administration.,” *Clin. Nurse Spec.*, vol. 24, no. 4, pp. 196–201, 2010.

[104] “Fachkraft zur Leitung einer Pflege- und Funktionseinheit,” *Pflegewiki.de*, 2013. [Online]. Available: http://www.pflegewiki.de/wiki/Fachkraft_zur_Leitung_einer_Pflege-_und_Funktionseinheit. [Accessed: 06-May-2015].

[105] Deutscher Berufsverband für Pflegeberufe, Österreichischer Gesundheits- und Krankenpflegeverband, and Schweizer Berufsverband der Pflegefachfrauen und Pflegefachmänner, “Advanced Nursing Practice in Deutschland, Österreich und der Schweiz,” 2013. [Online]. Available: http://swiss-anp.ch/w/media/Akutelles/Positionspapier-ANP-DBfK-OeGKV-SBK-2013-ffinal.pdf. [Accessed: 06-May-2015].

8 Anhang

I Parenteralia Self Assessment Tool

Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker
Association suisse des pharmaciens de l'administration et des hôpitaux
Associazione svizzera dei farmacisti dell'amministrazione e degli ospedali
Swiss Association of Public Health Administration and Hospital Pharmacists

GSASA

Name:_____

Medikationssicherheit

PARENTERALIA
SELF ASSESSMENT TOOL

für Schweizer Gesundheitsorganisationen

Definitive Version, September 2014

Dieses Tool wurde ausgearbeitet durch den Verein Schweizerischer Amts- und Spitalapotheker GSASA, Ressort Qualität und Sicherheit

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort S. 2
2. Glossar S. 3
3. Anleitung S. 4
4. Tool: S. 5
   - Medikamentenauswahl/Beschaffung S. 5
   - Logistik/Lagerhaltung S. 6
   - Medikamenten-Information S. 7
   - Verschreibung S. 8
   - Zubereiten/Richten/Abgeben/Verabreichen S. 10
   - Monitoring S. 14
   - Schulung S. 14
   - Risikomanagement S. 15
5. Referenzen S. 15

Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker
Association suisse des pharmaciens de l'administration et des hôpitaux
Associazione svizzera dei farmacisti dell'amministrazione e degli ospedali
Swiss Association of Public Health Administration and Hospital Pharmacists

1. Vorwort

Im Bewusstsein, dass Parenteralia Risikomedikamente sind, wurde ein Projekt gestartet, mit dem Ziel, ein Tool zu erabeiten, das hilft, Risiken und Verbesserungsmassnahmen im Umgang mit Parenteralia zu erkennen und Massnahmen einzuleiten.

Entstehung des Tools:

Das Ressort Qualität und Sicherheit der GSASA hat national und international anerkannte Guidelines konsultiert. Aus diesen Guidelines wurden die für die Parenteralia relevanten Punkte extrahiert, priorisiert und den einzelnen Prozessen zugeordnet.
Entstanden sind acht Prozesse mit 53 Kriterien, die unter Berücksichtigung der nationalen Gegebenheiten erarbeitet wurden.
Im Rahmen einer Masterarbeit wurde das Tool in zwei Spitälern auf die Praxistauglichkeit geprüft. Es wurde ein Protokoll erarbeitet um das Tool in verschiedenen Spitälern der Schweiz zum Einsatz zu bringen und die Daten für Verbesserungsmassnahmen auszuwerten.

Mitglieder Ressort Qualität und Sicherheit der GSASA

Dr. Johnny Beney, Pharmacie, ICHV, Sion
Dr. Marco Bissig, Farmacia, Ospedale Civico, Lugano
Mme Laurence Cingria, Pharmacie des HUG, Genève
Dr. Claudia Gräflein, Apotheke, Kantonsspital Schaffhausen
Dr. Markus Lampert, Apotheke, Kantonsspital Bruderholz
Dr. Carla Meyer-Massetti, Spitalpharmazie, Luzerner Kantonsspital
Dr. Patrik Muff, Apotheke, Spitalnetz Bern
Dr. Peter Wiedemeier, Apotheke, Kantonsspital, Baden

2. Glossar

Hochrisikomedikamente
Arzneimittel mit einem erhöhten Risiko, dass bei falscher Verwendung erhebliche Schäden am Patienten verursacht werden.

Parenteralia
Parenteralia sind sterile Zubereitungen, die zu Injektion, Infusion oder Implantation in den menschlichen Körper bestimmt sind (PhEur).

Sound alike Look alike Medikamente
Arzneimittel mit ähnlich klingender Bezeichnungen (sound alike) oder ähnlich aussehender Verpackungen (look alike).

5R- Regel
1. richtige Person
2. richtiges Arzneimittel
3. richtige Dosierung oder Konzentration und richtige Zubereitung
4. richtige Applikationsart
5. richtiger Zeitpunkt

CIRS (Critical Incident Reporting System)
Berichtsystem zur anonymisierten Meldung von kritischen Ereignissen und gerade noch rechtzeitig verhinderten Zwischenfällen in Einrichtungen des Gesundheitswesens.

Near-Misses
Near Misses sind unsichere Zustände, unsichere Handlungen, versteckte Gefahren, Risikopotenziale, Beinahe-Unfälle, Schwachstellen und sicherheitswidriges Verhalten, die rechtzeitig entdeckt und daher ohne Folgen geblieben sind.

Doppelkontrollen
Unabhängige Überprüfung eines Medikaments vor Verabreichung durch zwei qualifizierte, medizinische Fachkräfte.

3. Anleitung

1. Lesen Sie zuerst die Anleitung und alle 53 Kriterien durch bevor Sie mit dem Ausfüllen beginnen.

2. Diskutieren Sie jedes Kriterium anhand des folgenden Punkteschemas:

Score	Interpretation
1	Es gibt bisher **keine Aktivität** zu diesem Punkt.
2	Aktivitäten zu diesem Punkt wurden **diskutiert und evaluiert**, aber bisher nicht umgesetzt.
3	Aktivitäten zu diesem Punkt wurden **teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen.
4	Dieser Punkt ist **vollständig umgesetzt**.

3. Es darf pro Kriterium immer nur **ein** Score angekreuzt werden.

4. Der Score 3 oder 4 darf nur verwendet werden, wenn eine Umsetzung zu dieser Aktivität tatsächlich stattfindet. Eine vorhandene Vorschrift, welche jedoch nicht umgesetzt wird, genügt nicht.

5. Für die Begründung der Bewertung oder für Bemerkungen zu Unklarheiten können in der entsprechenden Spalte Kommentare angebracht werden.

6. Füllen Sie bitte nur diejenigen Kriterien aus, die in Ihren Kompetenzbereich fallen. Gerne können Sie Kollegen für die Beantwortung der Fragen beiziehen, wenn Sie bei einem Score nicht sicher sind.

7. Vergessen Sie bitte nicht, Ihren Namen auf das erste Blatt zu schreiben für allfällige Rückfragen.

4. Tool

1.	Medikamentenauswahl / Beschaffung	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
1.1	Bevor Medikamente ins Spital-Sortiment aufgenommen werden, werden diese einer Risikoanalyse unterzogen und die Aufnahme in der Arzneimittelkommission diskutiert.	Übliche Standard-Dosierungen von Parenteralia sind bekannt und werden beim Einkauf berücksichtigt. [BS 53, NHS 5.6] Die Qualität der Beschriftung von Parenteralia (Primär- und Sekundärverpackung) wird beim Einkauf berücksichtigt. [CoE III.3.2.1.2] Für potenzielle Sound alike Look alike Medikamente werden Produkte ausgewählt, die sich klar unterscheiden. [ISMP 82, AUS 4.5, NHS 5.7]	AUS	2.25						
1.2	Eine Liste der Hochrisiko-Medikamente wird definiert. Die notwendigen Massnahmen zur sicheren Anwendung und deren Überwachung werden getroffen, bevor das Medikament ins Sortiment aufgenommen wird.	Hinweise zu Hochrisiko-Medikamenten, z.B. www.ismp.org Hochrisiko-Medikamente sollten nicht auf den Stationen zubereitet, sondern fertig eingekauft oder zentral zubereitet werden. [ISMP 98, AUS 5.3, CoE IV.5., App.9]	ISMP, AUS	34 2.5, 2.26						
1.3	Nicht-Listen-Präparate werden nur eingesetzt, wo sie therapeutisch zwingend sind.		ISMP, AUS, SCT, RQS	60 2.29 4.2 1.5.1d						
1.4	Die Anzahl der verwendeten Standardpumpen ist pro Pumpentyp/Pumpenart auf maximal zwei Modelle limitiert (z.B. Spritzen-, Infusionspumpen, PCA), um die Kompetenz des Personals sicherzustellen.	Bei Institutionen mit mehreren Standorten muss die Personalrotation mitberücksichtigt werden.	AUS, ISMP	6.6, 6.7, 6.8 135, 138						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

2.	Logistik / Lagerhaltung	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
2.1	Medikamente werden für die Lagerung in klinischen Bereichen nicht aus Ihrer Originalpackung entfernt.		NHS	5.1						
2.2	Stationssortimente werden regelmässig überprüft und bereinigt.	Insbesondere berücksichtigt wird die Lagerhaltung von Hochrisiko-Medikamenten (z.B. konzentrierte Elektrolytlösungen). [ISMP 123a, 123b, AUS 5.27, NHS 5.7, PSF: Safer Practice Notice 12 (morphine)]	ISMP, AUS, BS	115 5.17 54						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

3.	Medikamenten-Information	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
3.1	Die Mitarbeiter wissen wo und in welcher Form Medikamenten-Informationen (z.B. über die korrekte Verabreichung) erhältlich sind.	Medikamenteninformationen (Arzneimittelliste und Kompendium, Protokolle, Richtlinien, Checklisten) sind allen am Medikationsprozess mitwirkenden Mitarbeitenden jederzeit zugänglich. [SCT 4.3, ISMP 35, AUS 2.6]	SCT, NHS, AUS, BS	4.4 3.3 2.2 42						
3.1.1	Die Institution legt fest, dass Medikamenteninformationen nur zentral erhältlich sind.		SCT, NHS, AUS, BS	4.4 3.3 2.2 42						
3.1.2	Die Spitalapotheke ist in die Entwicklung von internen Medikamenteninformationen involviert.		*ähnlich ISMP, AUS*	*39 2.8*						
3.1.3	Medikamenteninformationen werden regelmässig aktualisiert und veraltete Informationen entfernt.		AUS, ISMP	2.2 30						
3.2	Die Spitalapotheke ist rund um die Uhr erreichbar.		ISMP	122b, 122c						
3.3	Die Übergabe von Patienten-spezifischer Information zu seiner Medikation an internen Schnittstellen ist sichergestellt.		*ähnlich ISMP* *AUS*	*29, 67, 77, 179* *2.19*						
3.4	Die Übergabe von Patienten-spezifischer Information zu seiner Medikation bei Ein- und Austritt ist sichergestellt.		BS	31						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

4.	Verschreibung	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
4.1	Die Verordnung von Medikamenten erfolgt grundsätzlich schriftlich.	Ausnahmen (mündliche Verordnungen in Notfällen) sind genau festgelegt. [ISMP 68,69, SCT 5.2, AUS 3.6-3.8]	ISMP, SCT, AUS	68, 69 5.2 3.6–3.8						
4.2	Es werden nur offiziell von der Institution anerkannte Masseinheiten und Abkürzungen verwendet.	Dies gilt auch für Dosierungsangaben.	ISMP, AUS	65 3.3						
4.3	Folgende Angaben entsprechen dem minimalen Informationsgehalt einer schriftlichen Verordnung von Parenteralia: Name, Vorname Patient; Geburtsdatum; Medikamentenbezeichnung; Dosis; Verabreichungsweise (Weg, Trägerlösung, Applikationsdauer, Frequenz etc.).	Institutionelle Richtlinien können die Verschreibung der Trägerlösung und der Applikationsdauer ersetzen. Verordnungen für Kinder enthalten zusätzliche Angaben zum Alter, Gewicht, Dosierung/kg Körpergewicht. [NHS 4.3, AUS 10.31]	ISMP	249-251						
4.4	Zuverlässige einheitliche Allergieinformationen sind im Patientendossier verfügbar.	Allergieinformationen werden an einem Ort in der Patientendokumentation gezielt erfasst und sind für alle Gesundheitsfachpersonen verfügbar.	NHS	4.1						
4.5	Spitalapotheker stehen für die Beratung bei Therapieentscheidungen zur Verfügung.		BS	29						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

4.	Verschreibung *Fortsetzung*	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
4.6	Für Hochrisiko-Medikamente werden standardisierte Checklisten / Verordnungsformulare eingesetzt.	Doppelkontrollen werden prioritär für die Berechnung von Hochrisiko-Medikamenten (z.B. Onkologika, Antikoagulantien) durchgeführt. [BS 48] Bsp.: Komplexe Dosisberechnungen werden einer UNABHÄNGIGEN Doppelkontrolle unterzogen. [NHS 3.1, PSF: Implementing human factors in healthcare] Für die Berechnung von Hochrisiko-Medikamenten oder Medikamente für Hochrisiko-Populationen (Pädiatrie) stehen Hilfsmittel (elektronisch, Tabellen, Formulare) zur Verfügung. [NHS 4.3]	ISMP, AUS PSF	35, 63, 64, 102 2.6						
4.7	Bei jeder medikamentösen Neuverordnung wird der Patient / Angehörige über die zu erwartende Wirkung und mögliche Nebenwirkungen informiert.		SCT, NHS	3 3.1, 3.4						
4.8	Verschreibungsfehler werden im internen CIRS erfasst und regelmässig evaluiert.		NHS, AUS, ISMP	3.1,3.3 8.16, 8.19, 10.1, 10.3, 10.26 186, 216, 234						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

5.	Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
5.1	Es gibt klare Abläufe, damit die 5R-Regel eingehalten werden kann.		NHS, BS	3.3 3						
5.1.1	Es besteht ein gesichertes Vorgehen zur Wahl der Trägerlösung, des Volumens und der Applikationsdauer und -geschwindigkeit.		SCT NHS AUS BS	4.4 3.3 2.2 42						
5.2	Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich.		ISMP, AUS	150, 152 7.2,7.4						
5.2.1	Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten.	Es sind Massnahmen festgelegt, welche Unterbrechungen während des Umgangs mit Medikamenten minimieren. [ISMP 150, 152, AUS 7.2, 7.4] Empfehlungen zur Lärmbelastung: Sekretariat für Wirtschaft SECO: www.seco.admin.ch	*ähnlich ISMP, AUS*	*150, 152 7.2,7.4*						
5.2.2	Die Beleuchtung ist adäquat.	Empfehlungen zur Beleuchtung: Staatssekretariat für Wirtschaft SECO: www.seco.admin.ch	*ähnlich ISMP, AUS*	*149 7.1*						
5.3	Hygienevorschriften zur Handhabung von Medikamenten wurden festgelegt und werden eingehalten.		AUS, ISMP, CoE	10.50 266 IV.5.						
5.3.1	Es gibt Richtlinien zur Verwendung von Multidosen-Behältern (z.B. Insulinpens).	Insulin-Pens werden patientenspezifisch verwendet.	ISMP, AUS	267, 270 10.51						
5.4	Infusionslösungen von Hochrisiko-Medikamenten werden in standardisierten Konzentrationen verwendet.		ISMP, AUS	97 5.1, 5.2						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

5.	Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen *Fortsetzung*	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
5.5	Die gerichteten / zubereiteten Medikamente werden einer unabhängigen Doppelkontrolle unterzogen.		PSF, SCT, ISMP, AUS, NHS	5.5 252, 254 10.33-10.36 3.2, 3.3						
5.6	Alle gerichteten / zubereiteten Medikamente werden adäquat beschriftet (bis zur Abgabe am Patienten).	Hochrisiko-Medikamente sollen bei der Kennzeichnung speziell beachtet werden. Die minimale Beschriftung beinhaltet den Medikamentennamen, die Dosierung Konzentration, das Zubereitungsdatum resp. –Zeit und die Identität des zubereitenden Fachperson [ISMP 88, BS 45, NHS 6.2] Es findet keine Zwischenlagerung ungenügend beschrifteter Produkte statt. [CoE IV.5., AUS 4.10,4.16, BS 44] Etiketten (z.B. vorgedruckt) werden so auf Infusionen angebracht, dass die Informationen zur Trägerlösung noch klar ersichtlich sind. [AUS 4.12]	CoE, AUS, BS	IV.5. 4,10, 4.16 44						
5.6.1	Idealerweise werden keine Medikamente im Bereich OP / Anästhesie voraufgezogen. Wo dies nicht vermieden werden kann, sind die Produkte adäquat zu beschriften (inkl. Verfalldatum).	Für die Beschriftung sollen Hilfsmittel wie beispielsweise ein Farbsystem (z.B. ISO) in Betracht gezogen werden.	NHS, AUS, ISMP	5.1 4.16-4.18 93						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

5.	Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen *Fortsetzung*	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
5.7	Es werden mindestens zwei Patienten-Identifier benutzt, bevor ein Medikament abgegeben / verabreicht wird.	Als Patienten-Identifier gelten zum Beispiel Name / Vorname, Geburtsdatum, Patientenarmband (Barcode), etc. Barcoding wird als Hilfsmittel bei der Abgabe berücksichtigt. [ISMP 259, AUS 10.42]	ISMP	20b						
5.8	Das Patientendossier ist bei Abgabe / Verabreichung am Patientenbett verfügbar.		AUS	3.10						
5.9	Verabreichungszeiten für Medikamente sind standardisiert.	gilt insbesondere für normale Bettenstation	ISMP, AUS	100 5.5						
5.10	Zugänge für die Medikamentenverabreichungen sind klar identifizierbar, um Verwechslungen zu vermeiden.	Für die Verabreichung von oralen / enteralen und parenteralen Medikamenten werden unterschiedliche Spritzen (möglichst nicht-kompatibel) verwendet. [ISMP 133, AUS 6.5, BS 51] Für die intrathekale Verabreichung werden spezielle Systeme verwendet, welche mit anderen Zugängen nicht-kompatibel sind. [PSF: Safer neuraxial devices]	ISMP, NHS, AUS, BS	131 4.2 6.3 49						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

5.	Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen *Fortsetzung*	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
5.11	Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren.		ISMP, AUS	40 2.7, 2.21						
5.12	Es gibt Berechnungshilfen für Infusionsraten, insbesondere für Hochrisiko-Medikamente.		NHS	4.3						
5.13	Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen.		*ähnlich ISMP, AUS*	*132 6.4*						
5.14	Es gibt Richtlinien für den Einsatz von Spritzen- und Infusionspumpen (z.B.: für welche Medikamente, für welche Patienten).		ISMP, AUS	140 6.11						
5.15	Beim Transfer eines Patienten mit laufender Infusionstherapie, z.B. zur Diagnostik, wird die Übergabe der Information sichergestellt.		*ähnlich ISMP*	*179*						
5.16	Patienten werden ermutigt, sich aktiv an ihrer Therapie zu beteiligen und Fragen zu stellen.		ISMP, PSF, NHS, AUS	199, 3.2 9.5						
5.17	Patienten werden bei jeder Verabreichung über ihre Medikamente und deren Indikation informiert.		ISMP, AUS	197 9.3						
5.17.1	Patienten / Angehörige werden bei Austritt in geeigneter Form (mündlich UND schriftlich) über ihre Austrittsmedikation instruiert.	Informationsmaterial ist in den gebräuchlichsten Sprachen verfügbar. [AUS 9.11A, 9.11B] Übersetzer für die gebräuchlichsten Sprachen sind verfügbar. [AUS 9.11A, 9.11B]	SCT AUS	8, 8.2 9.4						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

6.	Monitoring	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
6.1	Die Verschreibung enthält klare Informationen zum Monitoring der Arzneimitteltherapie.	Patienten mit einer PCA oder unter IV Opioiden werden engmaschig nach einem standardisierten Monitoringplan überwacht. [ISMP 17, AUS 1.20] Der verschreibende Arzt überprüft und adjustiert die verordnete Dosierung routinemässig, insbesondere bei Patienten mit Nieren- oder Leberinsuffizienz. [AUS 1.7]	NHS	3.3						
6.2	Klinische Pharmazeuten sind regelmässig in die Überwachung der Medikationstherapie involviert.		ISMP, AUS	49 2.9						
6.2.1.	Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert.		BS	63						

7.	Schulung	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
7.1	Die Institution verfügt über eine Fortbildungspolitik und sorgt dafür, dass alle Mitarbeitenden, die in den Medikationskreislauf involviert sind, regelmässig geschult werden.	Besondere Beachtung wird der Instruktion im Umgang mit Hochrisiko-Medikamenten (z.B. Onkologika) geschenkt. [BS 47] Zusätzlich zum Umgang mit Medikamenten wird auch der Umgang mit Verbrauchsmaterial und technischen Geräten, welche im Medikationsprozess eine Rolle spielen, geschult. [ISMP 142, NHS 5.4, AUS 6.12]	RQS	2.1.4						
7.1.1	Ein Ausbildungsprogramm sowie die Befugnisse für Personen in Ausbildung sind festgelegt.		RQS	2.1.6						
7.1.2	Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist.		ISMP	170						

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

8.	Risikomanagement	Erläuterungen	Quelle		1	2	3	4	weiss nicht	Kommentare
8.1	Fehler und „near misses" werden gemeldet und regelmässig evaluiert.		NHS	3.2						
8.2	Alle elektronischen Geräte zur Verabreichung von Medikamenten (z.B. Spritzen-, Infusionspumpen) werden regelmässig inspiziert und gewartet. Dies wird dokumentiert.		AUS	6.0, 6.9						
8.3	Mitarbeiter melden tatsächliche oder vermutete Schäden an Geräten, um deren Funktionstüchtigkeit zu garantieren.		NHS	5.4						

5. Referenzen

Die Hauptreferenzen sind in der Tabelle, Spalte „Quelle", angegeben. Referenzen, die unter Erläuterungen aufgelistet sind, beziehen sich auf die entsprechende, spezifische Aussage.

AUS Medication Safety Self Assessment for Australian Hospitals 2011
BS Basel Statements
CoE Council of Europe: Expert Group on Safe Medication Practices (2006)
ISMP The Institute for Safe Medication Practices Self Assessment Tool 2011 (USA)
NHS NHS-Richtlinien
PSF Patient Safety First
RQS Referenzsystem Qualität für Spitalapotheken, GSASA
SCT Sanacert, Standard 26: Sichere Medikation

Score	Interpretation
1	**keine Aktivität**
2	**diskutiert und evaluiert**, bisher nicht umgesetzt
3	**teilweise umgesetzt** oder in Teilbereichen
4	**vollständig umgesetzt**

II Excel-File zur Auswertung des Parenteralia Self Assessment Tools

Demographische Informationen / Informations démographiques			
Name / Ort des Spitals Nom et lieu de l'hôpital			
Spital-Typ Type de l'hôpital	---	wenn "andere": si "autre":	
Grösse des Spitals Taille de l'hôpital	---		
Dpartement / Klinik Service / clinique	Andere / autre	wenn "andere": si "autre":	
Grösse des Departements/ der Klinik (Anzahl Betten) Taille du service/de la clinique (nombres des lits)			

Zusammensetzung des interdisziplinären Teams
Composition de l'équipe interdisciplinaire

	Name Nom	Vorname Prénom	Funktion Fonction
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Auswertung Umfrage / Evaluation du songade Datum/date

Kriterium Critère	**QM GQ**	**Apotheke Pharmacie**	**Arzt Médecin**	**Pflege 1 Soignant 1**	**Pflege 2 Soignant 2**	**Pflege 3 Soignant 3**	**Mittelwert (ohne Sitzung) Moyenne (sans réunion)**	**Median (ohne Sitzung / sans réunion)**	**Sitzung Réunion**
1.1 **1.2** **1.3** **1.4**									
2.1 **2.2**									
3.1 **3.1.1** **3.1.2** **3.1.3** **3.2** **3.3** **3.4**									

4.1									
4.2									
4.3									
4.4									
4.5									
4.6									
4.7									
4.8									
5.1									
5.1.1									
5.2									
5.2.1									
5.2.2									
5.3									
5.3.1									
5.4									
5.5									
5.6									
5.6.1									
5.7									
5.8									
5.9									
5.10									
5.11									
5.12									
5.13									
5.14									
5.15									
5.16									
5.17									
5.17.1									
6.1									
6.2									
6.2.1									
7.1									
7.1.1									
7.1.2									
8.1									
8.2									
8.3									
Total									

III Checkliste: Anwendung des Parenteralia Self Assessment Tools

Version September 2014

Checkliste: Anwendung des Parenteralia Self Assessment Tools

☐ **1.** Auswählen einer Klinik oder eines Departements des Spitals

☐ **2.** Auswählen eines interdisziplinären Teams bestehend aus

- einem Vertreter des Qualitätsmanagements,
- einem Vertreter der Spitalapotheke
- einem Arzt und
- drei diplomierten Pflegefachpersonen, welche repräsentativ für die jeweilige Klinik / Departement sind.

☐ **3.** Information der Team-Mitglieder über den Start der Umfrage.

☐ **4.** Rechtzeitig über genaues Datum und Zeit informieren für die mündliche Einführung und Abgabe des Tools.

☐ **5.** Persönliche mündliche Einführung für jede Person. Dafür ist eine Checkliste vorhanden

☐ **6.** Auswertung der Kriterien mit der Excel-Vorlage.

☐ **7.** Ausfüllen der demographischen Informationen für die Klinik / das Departement – in der Excel-Vorlage enthalten.

☐ **8.** Sitzung mit dem Interdisziplinären Team.

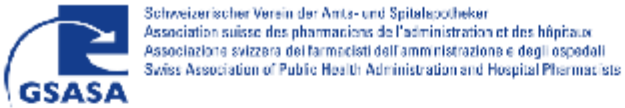
☐ **9.** Zweite Auswertung der Kriterien mit der Excel-Vorlage.

☐ **10.** Schicken Sie die ausgefüllte Excel-Datei inkl. demographische Informationen an die bei der GSASA zuständige Person.

GSASA, Schweizerischer Verein
der Amts- und Spitalapotheker
Geschäftsstelle/Siège
CH-3000 Bern

Phone +41 (0) 848 04 7272
gsasa@gsasa.ch
www.gsasa.ch
MWST/TVA No CHE-114.515.044

IV Checkliste für die mündliche Einführung zum Parenteralia Self Assessment Tool



Version September 2014

Checkliste für die mündliche Einführung zum Parenteralia Self Assessment Tool

☐ **1. Ziel des Tools:**
Damit die Spitäler den Medikationsprozess rund um Parenteralia erfassen und Risiken priorisieren können, hat die Arbeitsgruppe Qualität und Sicherheit der GSASA, Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker, ein für die Schweiz adaptiertes Tool entwickelt.

☐ **2. Tool:**
Das Parenteralia Self Assessment Tool umfasst acht Prozesse mit 53 Kriterien.
Im Rahmen einer Masterarbeit wurde das Tool getestet, um es nun in verschiedenen Spitälern der Schweiz zur Anwendung zu bringen.

☐ **3.** Bitte lesen Sie zuerst die Anleitung bevor Sie mit dem Ausfüllen beginnen.

☐ **4.** Die Kriterien beziehen sich auf **die Klinik / das Departement,** welches Sie beurteilen möchten.

☐ **5.** Es ist wichtig, dass Sie möglichst viele Kriterien beantworten und bei Unklarheiten zusätzlich andere Personen beiziehen.

☐ **6.** Wenn Sie ein Kriterium nicht beantworten können, kreuzen Sie „weiss nicht" an.

☐ **7.** Schicken Sie das ausgefüllte Tool an ***„Ihre Kontaktperson"*** zurück.

☐ **8.** Nachdem das Tool ausgewertet wurde, findet eine Sitzung mit allen anderen Personen statt, die wie Sie ebenfalls das Tool ausgefüllt haben.

GSASA, Schweizerischer Verein
der Amts- und Spitalapotheker
Geschäftsstelle/Siège
CH-3000 Bern

Phone +41 (0) 848 04 7272
gsasa@gsasa.ch
www.gsasa.ch
MWST/TVA No CHE-114.515.044

V Individuelle Rückmeldung an die teilnehmenden Spitäler

Schweizerischer Verein der Amts- und Spitalapotheker
Association suisse des pharmaciens de l'administration et des hôpitaux
Associazione svizzera dei farmacisti dell'amministrazione e degli ospedali
Swiss Association of Public Health Administration and Hospital Pharmacists

GSASA

Parenteralia Self Assessment Tool

Auswertung 2015

Luzern, den XXX 2015

Sehr geehrte/r Herr/Frau X,

Im November 2014 lancierte der Schweizerische Verein der Amts- und Spitalapotheker GSASA das Parenteralia Self Assessment Tool und versendete es an alle Chefapotheker der Schweiz. Das Ziel des Tools ist es gesamtschweizerische Hotspots im Umgang mit Parenteralia zu finden, und diese mit gezielten Interventionen anzugehen. Bis zum 03.04.2015 wurden insgesamt zehn Tools von sechs verschiedenen Spitalzentren an die GSASA retourniert.

Wir möchten uns herzlich bei Ihnen bedanken, dass Sie in Ihrem Spital das Parenteralia Self Assessment Tool ausgefüllt und an die GSASA retourniert haben.

Mit Hilfe Ihrer Daten konnte im Rahmen einer Masterarbeit eine erste schweizweite Auswertung gemacht und sechs Hotspots identifiziert werden. Sie erhalten in der Beilage die Rückmeldung für Ihr Spital im Vergleich mit den durchschnittlichen Daten aus allen retournierten Tools der Schweiz.

Wir hoffen, dass dieses Dokument Ihnen nützlich sein wird. Wenn Sie an detaillierteren Resultaten dieser ersten Analyse interessiert sind, wird ungefähr Anfang Juli die Masterarbeit zu diesem Thema auf die Homepage der GSASA aufgeschaltet.

Und wie geht es weiter? Von sieben weiteren Spitalzentren haben wir die Zusage, dass sie der GSASA einen oder mehrere Tools bis August 2015 einreichen werden. Daneben erhoffen wir uns durch einen erneuten Aufruf noch mehr Spitalzentren zur Teilnahme am Parenteralia Self Assessment Tool gewinnen zu können, um eine grösstmögliche Datenmenge zu erhalten. Wir werden Sie auch über die zweite, erweiterte Analyse zu gegebener Zeit informieren. Die erhaltenen Daten werden genutzt, um Interventionen auszuarbeiten und Lösungen zur Risikominimierung vorzuschlagen.

Mit freundlichen Grüssen,

Michael Geisser	Dr. Carla Meyer-Massetti	Dr. Susanna Kussmann
Student der Pharmazie	Spitalapothekerin FPH	Geschäftsführerin
Universität Basel	Universität Basel	GSASA
michael.geisser@stud.unibas.ch	carla.meyer@unibas.ch	susanna.kussmann@gsasa.ch

Das Projekt „Parenteralia Self Assessment Tool" der Arbeitsgruppe Q&S der GSASA wird von der Firma Biotest unterstützt.

Biotest
From Nature for Life

1

I Übersicht

Das Parenteralia Self Assessment Tool wurde an 56 Chefapotheker der Schweiz verschickt. Im Gesamten kamen aus sechs Spitalzentren (10.7%) zehn ausgefüllte Tools zurück. Das Tool wurde insgesamt in acht verschiedenen Spitälern durchgeführt.

Die Auswertung konzentrierte sich auf Kriterien mit der niedrigsten Umsetzungsrate, also auf Scores von 1 „keine Aktivität" und 2 „diskutiert und evaluiert, bisher nicht umgesetzt". Die Häufigkeit dieser Scores bezogen auf die einzelnen Kriterien über alle retournierten Tools ist in der Abbildung 1 dargestellt: Kriterien, welche in mindestens 50% der Tools einen Score von ≤ 2 aufweisen, wurden als Hotspots der Schweiz definiert und sind in der Graphik als rot markierte Balken ersichtlich.

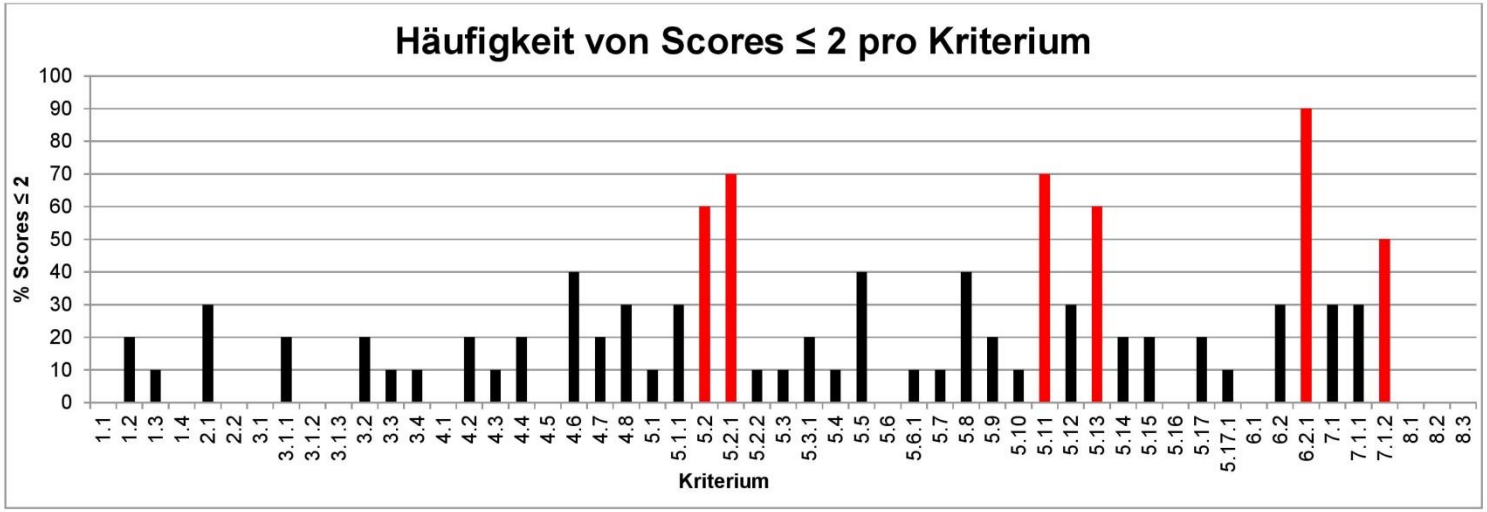


Abbildung 1: Häufigkeit von Scores ≤ 2 pro Kriterium in allen retournierten Tools

II Hotspots in der Schweiz und in Ihrem Spital

Bei den sechs Schweizer Hotspots handelt es sich um folgende Kriterien:

Kriterium		% ≤ 2
5.2	„Bereiche, wo Medikamente gerichtet / zubereitet werden, sind abgetrennt und ordentlich."	60
5.2.1	„Der Lärmpegel erlaubt konzentriertes Arbeiten."	70
5.11	„Für Hochrisiko-Medikamente gibt es Richtlinien zu Minimal- und Maximaldosierungen und entsprechende Sicherheitsbarrieren."	70
5.13	„Bei Hochrisikomedikamenten wird die Pumpenprogrammierung einer Doppelkontrolle unterzogen."	60
6.2.1	„Interventionen von klinischen Pharmazeuten werden standardisiert im Patientendossier dokumentiert."	90
7.1.2	„Neues Personal muss ein Einführungsprogramm durchlaufen, bevor es selbständig in den Medikationsprozess involviert ist."	50

In Bezug auf diese 6 Kriterien haben Sie bei dem von Ihnen eingereichten Tool folgende Kriterien mit einem Score von ≤ 2 bewertet:

Kriterium		Score
X.X	X	X

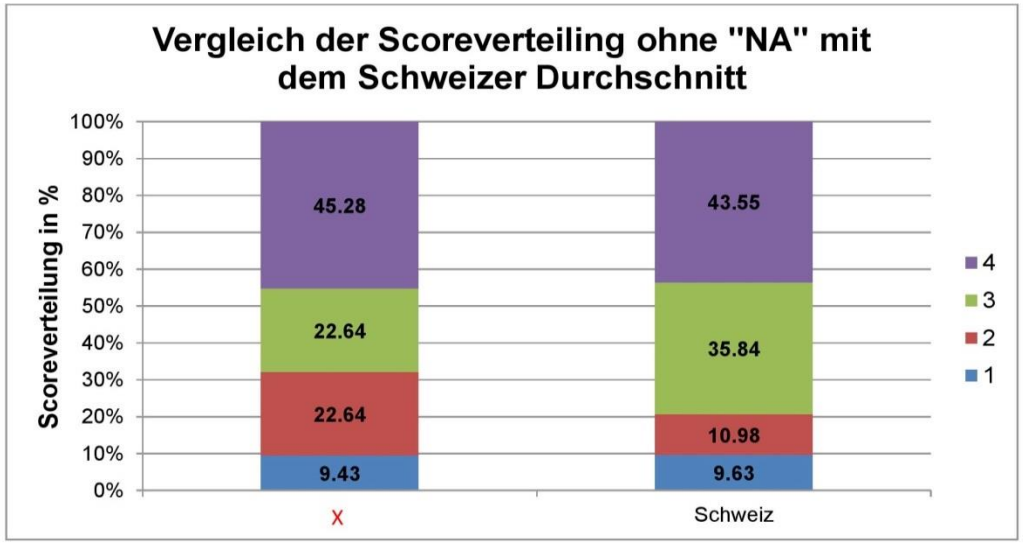
Zudem bewerteten Sie folgende zusätzlichen Kriterien mit einem Score von ≤ 2. Diese zusätzlichen Kriterien wurden in über 50% der retournierten Fragebogen mit einem Score von 3 oder 4 bewertet.

Kriterium		Score
X.X	X	X

III Vergleich von Ihrem Spital mit den gesamtschweizerischen Daten

a. Vergleich der Häufigkeit von Scores

Die graphische Darstellung zeigt die prozentuale Häufigkeit, mit welcher ein bestimmter Score im Tool gegeben wurde. Davon ausgeschlossen sind leer gelassene Kriterien in den Tools. Über alle Tools wurden 2.07% der Kriterien nicht beantwortet („NA", nicht angewendet/nicht anwendbar). In Ihrem Spital lag dieser Wert bei X.XX%.



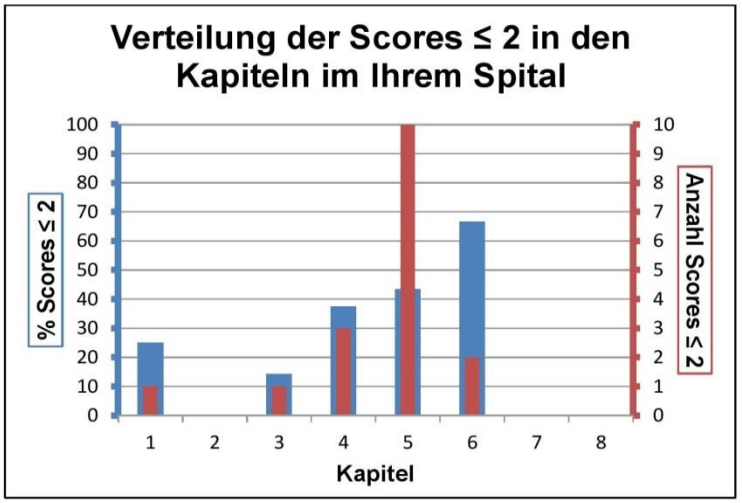
Durchschnittlicher Score Ihrer Analyse	X.XX

Durchschnittlicher Score Schweiz	3.13

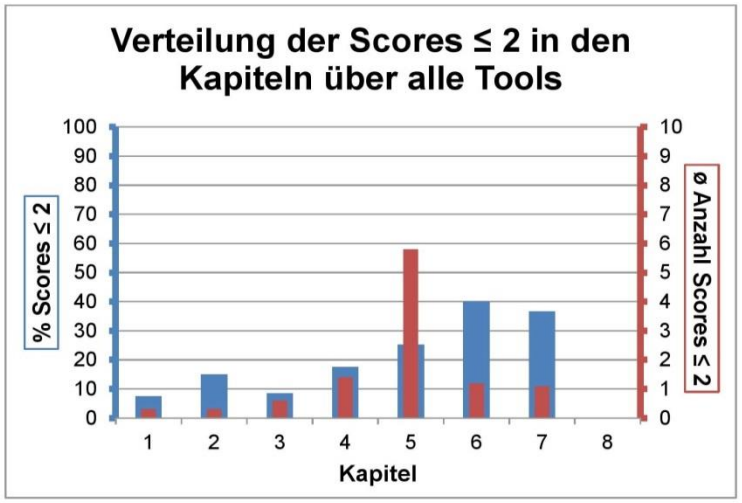
b. Verteilung der Scores ≤ 2 in den acht verschiedenen Kapiteln des Tools

Die 53 Kriterien des Tools sind in folgende acht Kapitel unterteilt: 1: Medikamentenauswahl / Beschaffung || 2: Logistik / Lagerhaltung || 3: Medikamenten-Information || 4: Verschreibung || 5: Zubereiten / Richten / Abgeben / Verabreichen || 6: Monitoring || 7: Schulung || 8: Risikomanagement. Die Nummern in der untenstehenden Grafik beziehen sich auf diese Kapitel. Kapitel 5 beinhaltet die meisten Kriterien (23), daher ist es nicht erstaunlich, dass dort die absolute Anzahl Scores von ≤ 2 am grössten ist. Prozentual zu der Anzahl Kriterien des Kapitels 5 relativiert sich aber die Aussage.

Die graphische Darstellung zeigte wie häufig ein Score von ≤ 2 pro Kapitel gegeben wurde und wie viel Prozent der Kriterien im Kapitel mit einem Score von ≤ 2 bewertet wurden.



Anzahl Scores ≤ 2	X.XX



Durchschnittliche Anzahl Scores ≤ 2	10.70

Im Durchschnitt wurde schweizweit jedes fünfte Kriterium (20%) mit einem Score von ≤ 2 bewertet. Bei ihrer Analyse liegt der Wert bei X%.

VI Rohdaten Systematische Literatursuche

Studie	Studienart	Land/Jahr	Fälle	Art der Intervention	Resultate	Kommentare
Schulungen/Ausbildungen						
A "back to basics" approach to reduce ED medication errors. [41]	pre-post-Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 3 monatiger Intervention Notfall-Department	USA 2011	pre 287 post 296	Schulung der Pflegenden über Basismedikationssicherheitsmassnahmen	Studium der Krankenakten zeigten nur einen kleinen, nicht signifikanten, Rückgang der totalen Medikationsfehler: 25% vs. 24%.	
Direct Provider Feedback to Decrease Chemotherapy Ordering Errors: The ‘‘Gray Envelope’’ Initiative [47]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Kinderspital	USA 2012	nicht angegeben	Direktes, schriftliches Feedback an Verschreiber bei fehlerhaften Bestellung von Chemotherapien	Durch Studium der Verordnungen konnte gezeigt werden dass, die fehlerhaften Bestellungen durch schriftliches Feedback, anstatt nur telefonisches, von 7% auf 3.9% sanken. RRR: 44.3%	Durchgeführt in Institution mit CPOE und pharmazeutischer Validierung von Chemotherapieverordnungen
Drug Handling in a Paediatric Intensive Care Unit – Can Errors be Prevented by a Three-Step Intervention? [42]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Pediatrische Intensivstation	Deutschland 2014	pre 38 post 47	Schulung der Krankenschwestern mit dreiseitigem Handout, 60 min Trainingskurs und 76 seitiges Nachschlagewerk	Durch direkte Beobachtung konnte eruiert werden, dass die Prävalenz für das Auftreten eines Medikationsfehlers in einem Prozess von 83% auf 63% sank. RRR: 24.1%	Der Anteil schwerer Fehler blieb unverändert
Impact of an intervention to reduce prescribing errors in a pediatric intensive care unit [49]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe pädiatrische Intensivstation	Spanien 2012	pre 52 post 67	Schulung von Verschreibern über gute Verschreibung, pocket card, besseres Formular	Durch Studium der Patientenakten zeigte sich, dass die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern von 34.2% auf 21.7% sank. RRR: 36.5%	Nur Fehler durch Auslassen der Dosen und Unleserlichkeit sanken signifikant
Impact of simulation-based learning on medication error rates in critically ill patients [43]	pre-post Untersuchung mit Kontrollgruppe	USA 2010	nicht angegeben	Krankenpfleger erhielten jeweils eine Schulung mit Vortrag oder eine Schulung mit Si-	Durch direkte Beobachtung konnte festgestellt werden dass die Häufigkeit der Verabreichungsfehler bei der Gruppe mit Simulationsschulung von 30.8% auf 6.2% fiel. RRR:	Für den Anstieg auf der Kontrollstation wurde kein Grund gefunden

	Intensivstation und Notfallde-partment			mulationen	79.9% Bei der Vortragsschulung stieg die Fehlerquote von 20.8% auf 36.7%.	
Long-term Reduction in Adverse Drug Events: An Evidence-Based Improvement Model [50]	pre-post Unter-suchung ohne Kontrollgruppe 3 verschiedene Stationen	Australien 2012	1011	Einführung und Vermitt-lung einer Guideline übers sichere Ver-schreiben bei Kindern	Durch anonymisiertes Rückmelden und Studi-um der Krankenakte konnte gezeigt werden, dass Medikationsfehler von 4.51/100 auf 2.78/100 Verordnungen sank. RRR: 38.4% Nur Verschreibungsfehler sanken von 4.07- auf 2.05/Verordnungen. RRR: 49.7% Die unerwünschten Arzneimittelereignisse sanken von 19.22- auf 8.59/100 Patienten. RRR: 55.3%	Die Einführung wurde von einem sehr detail-lierten Programm beglei-tet, inkl. Schulungen
Personalised perfor-mance feedback reduces narcotic prescription errors in a NICU [48]	pre-post Unter-suchung ohne Kontrollgruppe neonatale Inten-sivstation	Italien 2013	nicht an-gegeben	Verschreiber bekamen von Pharmazeuten zweiwöchentlich Rückmeldungen über passierte Fehler per E-Mail, im Gesamten und persönliche	Durch Studium der Verschreibungen durch einen Pharmazeuten konnte gezeigt werde, dass die Zeit zwischen einem Verschreibungs-fehler von Betäubungsmitteln von 3.94- auf 22.63 Tage anwuchs (Verbesserung von 83%). Bei der Antibiotikaverschreibungen konnte kein Effekt festgestellt werden. Über alle Verschreibungsfehler konnte keine Reduk-tion beobachtet werden.	In der Klinik gibt es bereits ein CPOE, den-noch sind Verschrei-bungsfehler häufig. Angeschriebene Ver-schreiber werden ermu-tigt Systemverbesse-rungsvorschläge zu machen.
Prospective pilot inter-vention study to prevent medication errors in drugs administered to children by mouth or gastric tube: a pro-gramme for nurses, physicians and parents [44]	pre-post Unter-suchung ohne Kontrollgruppe pädiatrische Station	Deutschland 2010	pre 675 post 489	Schulung über Medi-kamentenverabrei-chung für Verschreiber, Krankenschwestern (mit Simulationen) wie auch Eltern	Durch direkte Beobachtung konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verabrei-chungsfehler durch Krankenschwestern von 40.4% auf 7.9% sank. RRR: 80.4% Bei den Verabreichungen durch die Eltern sank die Häufigkeit von Fehlern von 96.6% auf 5.6%. RRR: 94.2% Im Gesamten sank die Häufigkeit von 42.8% auf 7.8%. RRR: 81.8%	Nur Verabreichung per os und über Magen-schlauch wurde beo-bachtet
Improving medication administration in nursing	pre-post Unter-suchung ohne	Niederlande 2013	pre 60 post1 55	Schulung der Fachper-sonen über Mörserbar-	Durch direkte Beobachtung konnte festgestellt werden, dass die Häufigkeit von allen Verab-	Intervention war nur für Alte und solche mit

home residents with swallowing difficulties: sustainability of the effect of a multifaceted medication safety programme [45]	Kontrollgruppe mit Follow-Up 4 Wochen nach post Untersuchung 2 psychisch-geriatrische Stationen		post2 62	keit von Tabletten inkl. Pocketcard	reichungsfehlern von 23.2% auf 15.2% sank, dann aber nach 9 Monaten wieder auf 20.4% anstieg, der Abfall war am Schluss nicht signifikant. Signifikant war nur der Effekt auf die Häufigkeit vom Zermösern von unzermöserbaren Tabletten. Dort sank die Häufigkeit von 9.6% auf 4.5%. RRR: 53.1%	Schluckbeschwerden gedacht, und auch nur auf Zermöserbarkeit von Tabletten
The effect of a multifaceted educational intervention on medication preparation and administration errors in neonatal intensive care [46]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe neonatale Intensivstation	Niederlande 2012	pre 20 post 22	Schulung der Krankenschwestern im Plenum und individuell über richtiges Zubereiten und Verabreichen, inkl. Postern im Zubereitungsareal	Durch direkte Beobachtung konnte festgestellt werden, dass die Häufigkeit von Zubereitungs- und Verabreichungsfehler pro Medikament von 49% auf 31% sank. RRR: 36.7%	Es wird selbst gesagt, dass nur Schulung zu wenig gebracht hat.
Governing patient safety: lessons learned from a mixed methods evaluation of implementing a ward-level medication safety scorecard in two English NHS hospitals. [31]	pre-post Untersuchung in 2 Spitälern mit jeweils einer Kontrollgruppe Je 2 medizinische Stationen pro Spital	UK 2014	nicht angegeben	Performance-Tabellen werden wöchentlich den Stationen präsentiert	Durch direkte Beobachtung konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Fehlern in der Dokumentation von Allergien, Auslassen von Medikationen, unvollständiges oder gar kein Armband, und falsche Medikation im Schrank nicht signifikant sank.	In Interviews wurde ausgesagt, dass vor allem das Pflegepersonal die Intervention als sinnvoll erachteten
The use of a consultant-led ward round checklist to improve paediatric prescribing: An interrupted time series study [51]	pre-post Untersuchung mit Kontrolle 2 pädiatrische Stationen	UK 2012	227	Einführung einer Checkliste, die zum Ziel hat, dass Verschreiber während der Visite ihre Verschreibungen direkt auf allfällige Fehler überprüfen (Unleserlichkeit usw.)	Durch Studium der Krankenakte konnte gezeigt werden, dass bei klinischen Fehlern keine signifikante Reduktion erfolgte. Bei den technischen Verschreibungsfehlern konnte die Häufigkeit um 37.7% gesenkt werden.	Die Checkliste fokussierte stark auf die technischen Verschreibungsfehler und eigentlich gar nicht auf die Klinischen. Die Adhärenz war eher klein.
CPOE/eMAR						
A clinical information system reduces medica-	pre-post Untersuchung ohne	UK	54	Einführung einer elektronischen Verordnung	Studium der Krankenakte zeigte, dass Verschreibungsfehler nicht signifikant sanken. Ein	

tion errors in paediatric intensive care [52]	Kontrollgruppe mit 2 Analysen nach Intervention Pediatrische Intensivstation	2011		ohne Entscheidungshilfe	Trend für eine Reduktion konnte festgestellt werden. Auslassen der Dosen sank von 8.1% auf 1.4% der Medikationen. RRR: 82.7%	
Computerized physician order entry in the cardiac intensive care unit: Effects on prescription errors and workflow conditions [55]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 2 Untersuchungen post (1 und 3 Monate post) Herz-Intensivstation	Spanien 2014	pre 43 post1 44 post2 50	Einführung eine elektronischen Verordnung mit Entscheidungshilfe	Durch Studium der Verschreibungen konnte gezeigt werden, dass die Verschreibungsfehler von 44.8% auf 3.3% in der ersten Phase und 0.8% in der Zweiten sanken. Relative-Risiko-Reduktion 92 und 98%. CPOE assoziierte Fehler waren selten (0.4% der Verschreibungen)	CPOE gut für Herz-Intensivstation. Aber Arbeitsbelastung nimmt für Verschreiber zu
Electronic prescribing reduces prescribing error in public hospitals [53]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	Pakistan 2011	pre (stationär) 1650 pre (Austritt) 550 post (stationär) 1650 post (Austritt) 550	Einführung der elektronischen Verordnung ohne Entscheidungshilfe	Studium der Krankenakten zeigte: Die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern sank bei stationären Behandlungen von 22.6% auf 8.2%. RRR: 63.7% Die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern auf den Entlassungspapieren sank von 16.9% auf 4.4%. RRR: 74%	Die Resultate variierten von Station zu Station
Identifying and Reducing Medication Errors in Psychiatry: Creating a Culture of Safety Through the Use of an Adverse Event Reporting Mechanism [56]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit zwei Untersuchungen post psychiatrisches Spital	USA 2011	nicht angegeben	Einführung der elektronischen Verordnung mit Entscheidungshilfe	Anonymisiertes melden von Zwischenfällen zeigte, dass Verschreibungsfehler 1.47/1000 Dosen (2003) über 0.25 (2005)- auf 0.14/1000 (2007) Dosen sanken. RRR: 90.5% Zusätzlich sanken die Verabreichungs- und Zubereitungsfehler im gleichen Zeitraum von 1.17/1000 Dosen über 0.46- auf 0.29/1000 Dosen. RRR: 60.7%	Es wurde Zeitgleich auch ein neues Meldeportal eingerichtet
Impact of vendor com-	pre-post Unter-	USA	pre 1000	Einführung von elektro-	Durch Studium der Krankenakten konnte ge-	Es wird ausgesagt, dass

puterized physician order entry in community hospitals [60]	suchung ohne Kontrollgruppe in 5 Spitälern	2012	post 1000	nischer Verordnung mit Entscheidungshilfe	zeigt werden, dass vermeidbare unerwünschte Arzneimittelwirkungen von 10.6/100 auf 7.0/100 Hospitalisationen sanken. RRR: 34.0% Dem gegenüber stiegen aber die potentiellen unerwünschten Arzneimittelwirkungen von 44.4/100 auf 57.5/100 Hospitalisationen.	die im Handel stehenden CPOEs weiter dem jeweiligen Spital angepasst werden müssen.
Reduction in Chemotherapy Order Errors With Computerized Physician Order Entry [40]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 3 Analysenzeitpunkten Krebsklinik	USA 2014	pre 2216 post1 2480 post2 5142	Zuerst wurde ein Standardisiertes Chemotherapie-Verordnungsformular eingeführt, dann die elektronische Verordnung	Durch Studium der Verordnungen konnte Festgestellt werden, dass mit dem standardisierten Formular die Verschreibungs-Fehlerquote von 4.2% auf 1.5% sank. RRR: 64.3% Durch die elektronische Verordnung sank die Verschreibungsfehlerhäufigkeit weiter auf 0.1%. RRR: 93.3%	Es wurden neue Fehler durchs CPOE beobachtet, aber die Gesamtfehlerquote sank trotzdem
Relationship between the use of an electronic commercial prescribing system and medical errors and medication errors in a teaching hospital [62]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	Japan 2013	nicht angegeben	Einführung einer elektronischen Verordnung	Durch Analyse der Medikationsfehlermeldungen in einem System konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Medikationsfehler um 25% gesenkt wurden	Es dauerte 6 Monate bis eine signifikante Reduktion festgestellt wurde
Paediatric dosing errors before and after electronic prescribing [54]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Kinderspital	UK 2011	pre1574 post 648	Einführung der elektronischen Verordnung ohne Entscheidungshilfe	Durch Studium der Verordnungsformulare konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Dosierungsfehlern von 2.3% auf 1.2% der Verschreibungen sank. RRR: 47.8%	Es wurden nur Dosierfehler angeschaut nicht alle Verschreibungsfehler
The effect of computerized physician order entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: Experiences from an Iranian teaching hospital [61]	pre- post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 2 post-Untersuchungen neonatalogische Station	Iran 2011	pre 96 post1 83 post2 79	Einführung der elektronischen Verordnung zuerst ohne, dann mit Entscheidungshilfe	Durch Studium der Verordnungen und der Patientenakten konnte keine Signifikante Reduktion der Häufigkeit Dosier- und Frequenzfehler durch elektronische Verschreibung allein gezeigt werden. Elektronische Verschreibung mit Entscheidungshilfe konnte die Häufigkeit von 54% auf 34% senken. RRR: 37% Nur Dosierfehler konnten um 46.3% reduziert	Es wurden nur Dosierfehler und Frequenzfehler mit Antibiotika und Antikonvulsiva betrachtet. Auch mit elektronischer Verordnung musste noch transkribiert wer-

					werden	den → iranisches Gesetz
Using an enhanced oral chemotherapy computerized provider order entry system to reduce prescribing errors and improve safety [59]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	USA 2011	pre 412 post 126	Einführung der elektronischen Verordnung mit Entscheidungshilfe	Durch Studium der Verordnungen durch einen Pharmazeuten konnte gezeigt werden, dass die Wahrscheinlichkeit eines Verschreibungsfehlers bei einer oralen Chemotherapie um 69% sank.	Zuerst wurde eine HFMEA durchgeführt um die Hotspots heraus zu finden
Cost-effectiveness of an electronic medication ordering system (CPOE/CDSS) in hospitalized patients [58]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Innere Medizin, Geriatrie, Gastroenterologie in 2 Spitälern	Niederlande 2014	pre 592 post 603	Einführung der elektronischen Verordnung mit einfacher Entscheidungshilfe	Durch Studium der Verordnungen, konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verordnungen mit mindestens einem Fehler von 55% auf 17% sank. RRR: 69.1%	Die Länge des Aufenthalts sank ebenfalls signifikant von 14.6 auf 12.1 Tage. CPOE ist 2.54 Euro teurer pro Patiententag. Um einen Medikationsfehler zu verhindert müssen 3.54 Euro investiert werden.
Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record. [63]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	USA 2011	nicht angegeben	Einführung der elektronischen Verordnung und Patientenakte	Durch Studium der Krankenakten konnte gezeigt werden, dass Medikationsfehler pro 1000 Spitaltage von 17.9 auf 15.4 sanken. RRR: 14%	Die Anzahl von Laboruntersuchungen sank auch signifikant
Applying HFMEA to prevent chemotherapy errors [57]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe nicht angegeben	Taiwan 2012	nicht angegeben	Einführung der elektronischen Verordnung mit Entscheidungshilfe	Die Häufigkeit von Fehlern konnte von 3.34% auf 0.40% reduziert werden. RRR: 88.0%. Art der Datensammlung wird nicht angegben.	Zuerst wurde eine HFMEA gemacht um Hotspots zu finden. Es ist nicht ganz klar, ob die Fehler wirklich beobachtet oder nur errechnet wurden.
Effectiveness of an electronic inpatient medication record in reducing medication errors in Singapore [64]	pre-post Untersuchung mit Kontrollgruppe 2 Spitäler	Singapur 2014	nicht angegeben	Einführung der elektronischen Patientenakte	Durch freiwilliges melden von Medikationsfehlern konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Medikationsfehlern nicht signifikant sank.	Die Häufigkeit der Transkriptionsfehler konnte aber von 8.4% auf 4.8%. RRR: 42.9%

Systematischer Medikationsabgleich						
A multicentre, double-blind, randomised, controlled, parallel-group study of the effectiveness of a pharmacist-acquired medication history in an emergency department [68]	Multi-zentrisch, doppel-blinde, randomisierte Studie Notfall-Department	Kolumbien 2013	134 Intervention 136 Kontrolle	Medikamenten Abgleich beim Eintritt durch Pharmazeut im Vergleich mit einem Arzt	Durch Studium der Krankenakten konnte gezeigt werden, dass Diskrepanzen (1 oder mehr Fehler) in der Medikation von Zuhause und im Spital um 33% sanken.	Bei den Basisdaten wurde die Medikamentenanamnese durch einen Arzt gemacht
An Evaluation of a Collaborative, Safety Focused, Nurse-Pharmacist Intervention for Improving the Accuracy of the Medication History [70]	pre-post-Untersuchung ohne Kontrollgruppe 4 medizinische und chirurgische Stationen in zwei Spitälern	USA 2014	pre 50 post 50	Standardisiertes Tool zur Aufnahme der Medikation bei Eintritt	Medikamentenakten ohne Diskrepanzen in der Medikation stiegen von 20% auf 42%. RRR: 27.5%	
An intervention to encourage ambulance paramedics to bring patients' own medications to the ED: Impact on medications brought in and prescribing errors [69]	pre-post-Untersuchung ohne Kontrollgruppe Notfall-Department	USA 2010	pre 100 post 100	Schulung von Notfallärzten, dass Sie die Medikation des Patienten von zu Hause mit der Ambulanz mitbringen sollen	Studium der Patientenakten zeigte, dass Verschreibungsfehler von 18.9% auf 8.8% fielen. RRR: 53.4%	
Formal medicine reconciliation within the emergency department reduces the medication error rates for emergency admissions. [67]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Notfalldepartment	UK 2010	pre 50 post 50	Klinische Pharmazeuten nehmen sofort nach Ankunft im Notfall die bestehende Medikation auf einem standardisierten Formular auf. Vorher nicht standardisiert, nicht vom Pharmazeut und erst auf	Durch Studium der Patientenakten konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern von 3.3 pro Patient auf 0.04 pro Patient sanken. RRR: 98.8%	Pharmazeutische Betreuung fand vorher auch statt, aber erst auf der Station

				Station		
Impact of the Lund Integrated Medicines Management (LIMM) model on medication appropriateness and drug-related hospital revisits [65]	pre-post Untersuchung mit Kontrollgruppen Innere Medizin Station	Schweden 2011	Intervention 84 Kontrolle 92	Pharmazeuten führen Medikamentenanamnese durch, welche periodisch während dem Aufenthalt auf Station weitergeführt wird. Am Ende folgt nochmals eine Anamnese	Durch Studium der Krankenakte konnte festgestellt werden, dass in der Kontrollgruppe 20.2% der Medikamente beim Austritt nicht angemessen (MAI-Score) waren in der Interventionsgruppe waren es 15.1%. RRR: 25.2% In der Interventionsgruppe wurden auch nur 5.6% wegen den Medikamenten rehospitalisiert wogegen 12.0% in der Kontrollgruppe. RRR: 53.3%	Die Studie verwendet nicht eine richtige Grundrate an nicht angebrachten Medikamenten, sondern führt auch auf den Kontrollstationen gestaffelt die Intervention ein
Collaborative pharmaceutical care in an Irish hospital: uncontrolled before-after study. [66]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe 4 Pflegeteams in einem Spital	Irland 2014	pre 121 post 112	Pharmazeuten gehören fest zum Medikationsteam und übernehmen die Medikationsanalysen bei Ein-und Austritt	Durch Studium der Verordnungen und der Patientenakten konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Medikationsfehlern beim Eintritt von 40.5% auf 9% sanken. RRR: 77.8% Beim Austritt sank die Häufigkeit von 65.3% auf 13.9%. RRR: 78.8%	Bei Personen >65 Jahre konnte auch eine Reduktion von potentiell unangebrachten Medikamenten beobachtet werden
Automatischer Medikationsschrank						
Automated drug dispensing system reduces medication errors in an intensive care setting [71]	pre-post Untersuchung mit Kontrollgruppe Intensivstation	USA 2010	pre 63 post Kontrolle 25 post intervention 27	Einführung eines automatischen Verteilschrankes auf der Station, anstatt gewöhnlicher Medikamentenschrank	Durch direkte Beobachtung konnte eine Reduktion bei allen Fehlern von 20.4% auf 13.5% festgestellt werden. RRR: 33.8%	
Bar-Code assistierte Verabreichung						
Effect of Bar-Code Technology on the Safety of Medication Administration [72]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	USA 2010	nicht angegeben	Einführung von Bar-Code assistierter Verabreichung mit elektronischer Verschreibung (bar-code eMAR)	Durch direkte Beobachtung und Patientenaktenstudium zeigte sich: Verabreichungsfehler ohne Timingfehler sanken von 11.5% auf 6.8%. RRR: 40.9% Timingfehler bei der Verabreichung sanken von 16.7% auf 12.2%. RRR: 26.9% Trankskriptionsfehler sanken um 100%.	Die Intervention nutzte eine Kombination von elektronischer Verschreibung und barcode Technologie

Effect of Barcode-assisted Medication Administration on Emergency Department Medication Errors [73]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Notfall-Department	USA 2013	nicht angegeben	Einführung der Bar-Code assistierten Abgabe	Durch Beobachtung und Patientenaktenstudium zeigte sich eine Reduktion der Verabreichungsfehler von 6.3% auf 1.2% RRR: 80.7%	Am Effektivsten wurde die Abgabe einer falschen Dosis verhindert
Implementing a bar-code assisted medication administration system: Effects on the dispensing process and user perceptions [75]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Medizinische Station	China 2014	nicht angegeben	Einführung von Bar-Code assistierter Verabreichung von Medikamenten, ohne elektronische Verschreibung und Patientenakte	Durch direkte Beobachtung konnte eine Signifikante Zunahme der Häufigkeit von potentiellen Verteilungsfehlern von 0.4% auf 3.2% festgestellt werden. Eine Steigerung von 800%	Medikamenten wurden von der Apotheke direkt für den Patienten gerichtet, brachten auch den Bar-Code ans Medikament an. Die benötigte Zeit pro Medikament nahm auch zu.
Implementing a Safe and Reliable Process for Medication Administration [74]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe¨ ganzes Spital	USA 2012	nicht angegeben	Einführung von Bar-Code assistierter Verabreichung mit elektronischer Patientenakte	Durch anonymisierte Rückmeldung von Fehlern konnte eine Verringerung der Häufigkeit von 2.89/10000 auf1.48/10000 Dosen festgestellt werden. RRR: 48.8%	Der Hauptaspekt liegt auf der Scanrate. Fehler wurden mit CIRS gemessen
Pharmazeutische Interventionen						
Effectiveness of pharmaceutical care in an intensive care unit from China. A pre- and post-intervention study. [76]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Intensivstation	China 2012	pre 409 post 419	Einführung eines Pharmazeuten auf Station	Studium der Patientenakte zeigte: Die durchschnittliche Fehlerzahl pro Patient sank von 1.68 auf 0.46. RRR: 72.6%	Pharmazeut führte 0.56 Interventionen/Patient durch Die Medikationskosten sanken, aber nicht signifikant Der Aufenthalt verkürzte sich nicht
Evaluation of a strategy aimed at reducing errors in antiretroviral prescriptions for hospitalized HIV-infected patients [82]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe ganzes Spital	Frankreich 2013	pre 35 post 43	Retrospektive Validierung jeder HIV-Therapie durch einen Pharmazeuten	Durch Studium der Patientenakten konnte gezeigt werden, dass Pharmazeuten 36% der Fehler vermögen zu korrigieren, welche bei der Verschreibung von HIV-Therapien gemacht werden.	Fehler pre 39.3%, Fehler post 42.9% → davon korrigiert 36%

Evaluation of clinical pharmacist's interventions in an infectious diseases ward and impact on patient's direct medication cost [77]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Station für Infektionskrankheiten	Iran 2013	pre 1040 post 956	Klinische Pharmazeuten sind auf der Station verfügbar und sichten Patientenakten	Durch Studium der Krankenakten wurde festgestellt, dass die Medikationsfehler pro gegebenes Medikament von 0.05 auf 0.04 sanken. RRR: 20%	Medikationskosten sanken nicht signifikant um 3.79%
Evaluation of the role of the critical care pharmacist in identifying and avoiding or minimizing significant drug-drug interactions in medical intensive care patients [78]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Medizinische Intensivstation	USA 2011	pre 129 post 137	Klinische Pharmazeuten nehmen täglich an Visiten Teil und schauen sich Patientenakten an	Studium der Krankenakten zeigte, dass klinisch schwere Interaktionen von 23.36/1000 Patiententagen auf 5.96/1000 RRR: 74.5% Patiententagen sanken. Die Rate von schweren Interaktionen sank um 65%. Die Aufenthaltsdauer sank nicht signifikant. Die Mortalität sank von 29.5% auf13.9%. RRR: 52.9%	Die Reduktion zeigte sich trotz CPOE mit Entscheidungshilfe
Handling drug-related problems in rehabilitation patients: A randomized study [81]	randomisierte Studie, nicht verblindet Rehabilitätsstation	Norwegen 2012	Intervention 40 Kontrolle 37	Klinische Pharmazeuten werden ins Betreuungsteam aufgenommen	Studium der Krankenakten zeigte dass in der Interventionsgruppe die arzneimittelassoziierten Probleme von 4.4/Patient auf 1.23/Patient sanken (Reduktion um 72%). In der Kontrollgruppe sanken sie von 4.2/Patient auf 4.0/Patient (5% Reduktion). Der Effekt blieb auch 3 Monate nach Entlassung erhalten	nicht jedes arzneimittelassoziierte Problem ist ein Medikationsfehler
On-ward participation of a hospital pharmacist in a Dutch intensive care unit reduces prescribing errors and related patient harm: an intervention study [79]	pro-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Intensivstation	Niederlande 2010	pre 115 post 1058	Pharmazeuten werden auf Station eingeführt	Durch Studium der Patientenakte konnte gezeigt werden, dass Verschreibungsfehler im Gesamten von 190.5 – auf 62.5/1000 Patiententagen sank. RRR: 67.2%	Aufgabenbereich des Pharmazeuten gleich wie in den meisten Schweizer Spitälern. Die Kosten pro Patiententag waren 3 Euro, die Ersparnis wurde auf 26-40 Euro pro Patiententag geschätzt
Impact of an Emergency Department Pharmacy on Medication Omission and Delay [80]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 2 post-	USA 2012	pre 396 post1 363 post2 405	Klinischer Pharmazeut ist auf dem Notfalldepartment verfügbar	Durch Studium der Krankenakten konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von verzögerten oder ausgelassenen Medikationen von 27.4% auf zuerst 10.3% und dann 6 Monate	Am grössten war die Differenz bei nicht dringenden Medikamenten, z.B. von zu Hause

	Untersuchungen Notfalldepartement				später auf 10% sank. RRR: 63.5%	
Standardisierung						
Pilot of a National Inpatient Medication Chart in Australia: Improving prescribing safety and enabling prescribing training [83]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe 22 Spitäler	Australien 2011	pre 1328 post 1234	Einführung einer Standardisierten Patientenakte in Australien	Durch Studium der Krankenakten konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern von 6383/15557 Verschreibungen (41.0%) auf 4293/15416 Verschreibungen (27.8%) gesenkt werden konnte. RRR: 32.2%	Vorteil von national gleichen Patientenakten → Standardisierte Schulung möglich
Reduction in Chemotherapy Order Errors With Computerized Physician Order Entry [40]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 3 Analysenzeitpunkten Krebsklinik	USA 2014	pre 2216 post1 2480 post2 5142	Zuerst wurde ein Standardisiertes Chemotherapie-Verordnungsformular eingeführt, dann die elektronische Verordnung	Durch Studium der Verordnungen konnte Festgestellt werden, dass mit dem standardisierten Formular die Verschreibungs-Fehlerquote von 4.2% auf 1.5% sank. RRR: 64.3% Durch die elektronische Verordnung sank die Verschreibungsfehlerhäufigkeit weiter auf 0.1%. RRR: 93.3%	Es wurden neue Fehler durchs CPOE beobachtet, aber die Gesamtfehlerquote sank trotzdem
Streamlining the medication process improves safety in the intensive care unit [84]	Pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe Intensivstation	Schweiz 2012	pre 144 post 150	Das Verschreibungsformular und das Verabreichungsformular wurden zusammengelegt und standardisiert. → keine Transkription	Durch Studium der Patientenakte, und Abklärung jeder Abweichung konnte festgestellt werden, dass die Häufigkeit von Fehlern von 4.95% auf 2.14% sank. RRR: 56.8%. Die Fehler pro 1000 Patiententagen sanken ebenfalls, weiter stieg die Anzahl an Patiententagen ohne Fehler	Dokumentationsfehler wurden ausgeschlossen. Es wurden nur Fehler eingeschlossen, die als klinisch relevant beurteilt wurden.
Sterile Cockpit						
Zero tolerance prescribing: A strategy to reduce prescribing errors on the paediatric intensive care unit [85]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit zwei post Untersuchungen pädiatrische	UK 2012	pre 403 post1 632 post2 576	Schaffung eines abgetrennten Bereiches wo verschrieben wird und Durchsetzung der Nutzung Direktes Feedback an	Durch Studium der Verschreibungsformulare konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verschreibungsfehlern von 892/1000 Tage belegten Betts auf 635/1000 sank durch die Schaffung eines abgetrennten Bereiches. RRR: 28.8%	Der abgetrennte Bereich verhinderte vor allem klinische Fehler, das Feedback vor allem die nicht klinischen

	Intensivstation			Verschreiber	Wenn gleichzeitig noch Feedback kombiniert wurde sank die Häufigkeit auf 447/1000 Tage belegten Betts. RRR: 49.9%	
Quiet Please! Drug Round Tabards: Are They Effective and Accepted? A Mixed Method Study [86]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe mit 2 post Untersuchungen neurologische, neurochirurgische und kombinierte Station	Niederlande 2014	pre 105 post1 104 post2 104	Einführung von Westen beim Verteilen/Verabreichen der Medikamente	Durch direkte Beobachtung konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Verabreichungsfehlern um 66% sank.	Die Unterbrechungen sanken um 75%. Die Meinung zu den Westen war unter dem Pflegepersonal geteilt. Es spielen wahrscheinlich nicht nur die Westen eine Rolle
Improving patient safety using the sterile cockpit principle during medication administration: A collaborative, unit-based project [87]	pre-post Untersuchung ohne Kontrollgruppe 1 Station	USA 2013	nicht angegeben	Einführung des „sterile cockpit principle“ inkl. Westen um Störung während der Medikationsrunde zu vermeiden	Durch Analyse der freiwillig gemeldeten Fehler konnte gezeigt werden, dass die Häufigkeit von Medikationsfehlern von 3.95/1000 auf 2.26/1000 Betttage sank. RRR: 42.8%	Die Anzahl Unterbrechungen sank von 4.1 auf 1.5 pro Woche.

VII Excel-File zur finalen Auswertung aus dem Luzerner Kantonsspital

Auswertung Umfrage / Evaluation du songade							Datum/date: 25.3.15		
Kriterium Critère	**QM GQ**	**Apotheke Pharmacie**	**Arzt Médecin**	**Pflege 1 Soignant 1**	**Pflege 2 Soignant 2**	**Pflege 3 Soignant 3**	**Mittelwert (ohne Sitzung) Moyenne (sans réunion)**	**Median (ohne Sitzung / sans réunion)**	**Sitzung Réunion**
1.1	NA	4	NA	NA	NA	NA	4	4	4
1.2	4	2	NA	NA	1	NA	2.33333333	2	2
1.3	4	4	NA	NA	NA	NA	4	4	4
1.4	4	4	NA	NA	4	NA	4	4	4
2.1	3	3	NA	4	3	4	3.4	3	3
2.2	3	3	NA	2	NA	4	3	3	3
3.1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3.1.1	4	3	NA	1	1	4	2.6	3	2
3.1.2	4	4	NA	3	NA	4	3.75	4	4
3.1.3	4	4	NA	3	NA	4	3.75	4	4
3.2	4	4	1	4	1	1	2.5	2.5	4
3.3	4	4	NA	4	1	4	3.4	4	4
3.4	3	3	4	3	2	4	3.16666667	3	3
4.1	3	4	4	3	4	4	3.66666667	4	4
4.2	3	3	3	2	3	4	3	3	2
4.3	3	3	3	2	3	4	3	3	2
4.4	NA	NA	3	4	3	4	3.5	3.5	3
4.5	3	3	4	4	NA	4	3.6	4	4
4.6	3	2	4	3	1	4	2.83333333	3	2
4.7	3	NA	3	3	1	3	2.6	3	3
4.8	4	4	NA	4	3	4	3.8	4	3
5.1	3	3	NA	4	4	4	3.6	4	4
5.1.1	NA	3	3	4	3	3	3.2	3	4
5.2	3	3	NA	1	2	3	2.4	3	2
5.2.1	3	3	NA	1	2	3	2.4	3	2
5.2.2	NA	4	NA	1	4	4	3.25	4	4
5.3	NA	4	NA	4	4	4	4	4	4
5.3.1	NA	4	NA	4	4	4	4	4	4
5.4	3	3	NA	4	NA	4	3.5	3.5	3
5.5	4	4	NA	1	1	3	2.6	3	1
5.6	4	4	NA	4	4	4	4	4	4
5.6.1	4	2	NA	NA	NA	NA	3	3	2
5.7	4	NA	NA	4	2	4	3.5	4	3
5.8	4	NA	NA	1	1	3	2.25	2	1
5.9	4	NA	4	4	1	4	3.4	4	1
5.10	NA	3	NA	4	3	4	3.5	3.5	3
5.11	NA	2	3	2	1	NA	2	2	2
5.12	NA	3	3	4	4	4	3.6	4	4
5.13	NA	4	NA	1	1	NA	2	1	1
5.14	NA	4	NA	4	NA	4	4	4	4
5.15	NA	NA	NA	4	2	4	3.33333333	4	2
5.16	3	4	3	4	3	4	3.5	3.5	3
5.17	4	NA	NA	1	2	4	2.75	3	2
5.17.1	3	4	4	1	2	4	3	3.5	4
6.1	3	NA	3	1	3	NA	2.5	3	3
6.2	3	2	1	1	2	NA	1.8	2	2
6.2.1	NA	1	1	NA	NA	NA	1	1	1
7.1	3	3	NA	2	3	3	2.8	3	3
7.1.1	NA	NA	NA	1	4	4	3	4	4
7.1.2	4	NA	NA	4	4	NA	4	4	4
8.1	4	4	NA	3	3	4	3.6	4	4
8.2	4	4	NA	4	NA	3	3.75	4	4
8.3	4	4	NA	4	4	4	4	4	4
Total	138	144	58	135	108	157	169.133333	178	161

VIII Excel-File zur finalen Auswertung der Schweizer Daten

Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Demographie	Mittelwert	Stabw.	Median	Anzahl ≤ 2
Name/Ort des Spitals	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Spital-Typ	Regionalspital	Kantonsspital	Regionalspital	Regionalspital	Regionalspital	Kantonsspital	Regionalspital	Regionalspital	Universitätsspital	Kantonsspital				
Grösse des Spitals	< 100 Betten	300 – 499 Betten	100 – 299 Betten	< 100 Betten	100 – 299 Betten	≥ 500 Betten	< 100 Betten	100 – 299 Betten	≥ 500 Betten	≥ 500 Betten				
Klinik/Departement	Medizin	Chirurgie	Chirurgie	Psychiatrie	Soins intensifs	Chirurgie viscérale	Pädiatrie	Medizin	Medizin	Medizin				
Grösse Departement	25	60	50	41	11	53	80	70	252	172	81.40	70.33	56.5	
Kriterium	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung	Wert Sitzung				
1.1	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.90	0.30	4	0
1.2	3	3	3	4	3	2	3	3	3	2	2.90	0.54	3	2
1.3	4	4	4	3	4	4	4	3	1	4	3.50	0.92	4	1
1.4	4	4	4	NA	4	4	4	4	4	4	4.00	0.00	4	0
2.1	3	3	1	3	1	4	4	1	3	3	2.60	1.11	3	3
2.2	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	3.20	0.40	3	0
3.1	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3.90	0.30	4	0
3.1.1	4	4	4	3	4	4	4	4	1	2	3.40	1.02	4	2
3.1.2	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3.80	0.40	4	0
3.1.3	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3.50	0.50	3.5	0
3.2	4	4	4	3	1	4	1	3	4	4	3.20	1.17	4	2
3.3	3	4	4	3	2	3	4	3	4	4	3.40	0.66	3.5	1
3.4	3	3	3	3	2	3	4	3	3	3	3.00	0.45	3	1
4.1	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3.80	0.40	4	0
4.2	4	4	3	3	1	4	3	4	3	2	3.10	0.94	3	2
4.3	4	4	3	4	3	4	3	4	3	2	3.40	0.66	3.5	1
4.4	3	3	4	2	3	3	4	4	1	3	3.00	0.89	3	2
4.5	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3.90	0.30	4	0
4.6	3	3	3	2	1	1	4	3	3	2	2.50	0.92	3	4
4.7	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	2.80	0.40	3	2
4.8	4	2	2	4	2	3	4	3	3	3	3.00	0.77	3	3
5.1	3	4	3	3	3	1	4	4	3	4	3.20	0.87	3	1
5.1.1	4	4	2	1	4	3	4	3	2	4	3.10	1.04	3.5	3
5.2	4	1	2	2	2	3	4	2	3	2	2.50	0.92	2	6
5.2.1	3	3	2	2	2	1	3	2	2	2	2.20	0.60	2	7
5.2.2	4	3	3	2	3	3	4	3	4	4	3.30	0.64	3	1
5.3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	4	3.20	0.60	3	1
5.3.1	3	4	4	3	4	4	1	4	1	4	3.20	1.17	4	2
5.4	4	4	2	4	4	4	4	3	3	3	3.50	0.67	4	1
5.5	4	3	2	3	2	1	3	3	3	1	2.50	0.92	3	4
5.6	4	4	3	NA	4	4	4	3	3	4	3.67	0.47	4	0
5.6.1	4	3	NA	NA	4	NA	3	NA	4	2	3.33	0.75	3.5	1
5.7	3	4	3	3	3	4	3	3	2	3	3.10	0.54	3	1
5.8	1	4	1	NA	4	2	3	3	3	1	2.44	1.17	3	4
5.9	4	4	4	4	2	3	3	4	4	1	3.30	1.00	4	2
5.10	4	4	2	4	3	4	4	3	4	3	3.50	0.67	4	1
5.11	3	3	1	2	1	1	1	2	3	2	1.90	0.83	2	7
5.12	4	4	4	2	2	1	3	4	4	4	3.20	1.08	4	3
5.13	1	3	1	NA	2	1	3	3	1	1	1.78	0.92	1	6
5.14	1	4	4	NA	4	4	1	3	3	4	3.11	1.20	4	2
5.15	4	4	4	4	4	4	4	4	1	2	3.50	1.02	4	2
5.16	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	3.40	0.49	3	0
5.17	3	4	3	3	1	3	4	3	3	2	2.90	0.83	3	2
5.17.1	3	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3.20	0.60	3	1
6.1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3.70	0.46	4	0
6.2	3	3	3	2	4	3	1	4	3	2	2.80	0.87	3	3
6.2.1	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1.40	0.66	1	9
7.1	3	3	3	3	2	1	3	2	3	3	2.60	0.66	3	3
7.1.1	3	4	3	3	2	1	4	2	3	4	2.90	0.94	3	3
7.1.2	2	3	2	3	1	1	4	1	3	4	2.40	1.11	2.5	5
8.1	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	3.60	0.49	4	0
8.2	4	4	4	NA	4	4	4	4	4	4	4.00	0.00	4	0
8.3	4	4	4	NA	4	4	4	4	4	4	4.00	0.00	4	0
Total	179	186	157	137	149	157	179	163	158	161	162.60	14.19	159.5	107