

**Redaktion**

E. Martin, Heidelberg  
 M. Bauer, Göttingen

R.M. Waeschle<sup>1,2</sup> · P. Michels<sup>1</sup> · M. Jipp<sup>1</sup> · S. Riech<sup>1</sup> · T. Schulze<sup>1</sup> · C.E. Schmidt<sup>3</sup> · M. Bauer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Universitätsmedizin Göttingen

<sup>2</sup> Vorstandsressort Krankenversorgung, Universitätsmedizin Göttingen

<sup>3</sup> Vorstand, Universitätsmedizin Rostock

## Qualitätssicherung an der Schnittstelle zwischen Anästhesie und Transfusionsmedizin

Abkürzungen	
AWR	Aufwachraum
BAA	Bauchaortenaneurysma
CALL	Allgemeinchirurgie
CUNF	Unfallchirurgie
DKI	Deutsches Krankenhausinstitut e. V.
DRG	Diagnosis Related Groups (diagnosebezogene Fallgruppen)
EDV	elektronische Datenverarbeitung
EK	Erythrozytenkonzentrat
FD	Funktionsdienst
FFP	„fresh frozen plasma“ (gefrorenes Frischplasma)
Hb	Hämoglobin
HLM	Herz-Lungen-Maschine
HNO	Hals-Nasen-Ohren
IBL	innerbetriebliche Leistungsverrechnung
IKTD	interner Krankentransportdienst
ITS	Intensivstation
IZB	intrazerebrale Blutung
IQR	„interquartile range“ (Interquartilsabstand)
KIS	Krankenhausinformationssystem
MKG	Mund-Kiefer-Gesicht
NCHI	Neurochirurgie
Ortho	Orthopädie
SOP	„standard operating procedure“
TAVI	„transcatheter aortic valve implantation“
TEP	totale Endoprothese
THG	Thorax-Herz-Gefäß-Chirurgie
TK	Thrombozytenkonzentrat
UMG	Universitätsmedizin Göttingen
VUD	Verband der Universitätsklinika Deutschlands e. V.
ZOP	zentraler Operationsbereich

**Krankenhäuser und damit auch Fachabteilungen stehen heutzutage in der Verantwortung, bei möglichst hoher Ergebnisqualität Kosten zu senken und/oder Leistung pro Kosteneinheit zu erhöhen. Um bei zumindest gleichbleibender Qualität die Effizienz zu erhöhen, ist eine verbesserte Ressourcennutzung notwendig. In den klinischen Versorgungsprozessen ist hierzu noch ungenutztes Potenzial vorhanden. Dieses gilt es zu erkennen und zu nutzen. Ein hohes Nutzenpotenzial bietet dabei die Optimierung von Arbeitsabläufen und der Qualitätssicherung an operativen Schnittstellen zwischen verschiedenen Versorgungsbereichen eines Krankenhauses, wie bei der Bereitstellung von Blutprodukten für den OP.**

### Hintergrund

#### Aktuelle wirtschaftliche Situation und Optimierungspotenziale

Die Krankenhäuser in Deutschland stehen unter einem ausgeprägten Kostendruck. Aufgrund von Kostensteigerungen im operativen Bereich (Personal-, Sach- und Energiekosten) sowie zunehmender Verantwortung für Investitionen, erhöht sich dieser Kostendruck weiter [1]. Besonders betroffen sind die Universitätsklinika in Deutschland, da deren weitreichende Zusatzleistungen bisher nur mangelhaft berücksichtigt wurden (z. B. Weiterbildung, Innovation, aber auch die zunehmende ambulante Versorgung und die

Übernahme von Extremkostenfällen, [1, 3, 10, 11]).

Da die Erlöse über die Diagnosis Related Groups (DRG) definiert sind, sind die Krankenhäuser und damit auch die Fachabteilungen in der Verantwortung, bei möglichst hoher Ergebnisqualität die Kosten zu senken und/oder die Leistung pro Kosteneinheit zu erhöhen. Um bei zumindest gleichbleibender Qualität die Effizienz zu erhöhen, ist eine verbesserte Ressourcennutzung notwendig. Dazu ist v. a. die kontinuierliche Verbesserung und Weiterentwicklung der Arbeitsabläufe notwendig [3].

Die Optimierung von Arbeitsabläufen und der Qualitätssicherung lässt sich bei Schnittstellenprozessen, wie der Bereitstellung von Blutprodukten, die mehrere Verantwortungsbereiche (in diesem Fall Anästhesiologie und Transfusionsmedizin) umfassen, entsprechend des Deming-Kreises bzw. „Plan-Do-Check-Act“ (PDCA)-Zyklus umsetzen (■ **Abb. 1**; [12]).

Als Ausgangspunkt dienen die Identifikation möglicher Schwachstellen sowie die Festlegung und Dokumentation geeigneter Kennzahlen, um die Ausgangsbasis zu objektivieren und deren Entwicklung im Verlauf beurteilen zu können (z. B. Verbrauchszahlen, Komplikationsraten, Sachkostenentwicklung etc., [2]). Anschließend erfolgt die differenzierte Prozessanalyse mit dem Ziel, ein optimiertes Konzept zu entwickeln („plan“). Dieses Konzept wird in den Klinikalltag umgesetzt („do“). Auf Basis der resultierenden Erfahrungen und Ergebnisse aus den Analysen der Kennzahlen wird das Kon-

R.M. Waeschle · P. Michels · M. Jipp · S. Riech · T. Schulze · C.E. Schmidt · M. Bauer

### Qualitätssicherung an der Schnittstelle zwischen Anästhesie und Transfusionsmedizin

#### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die aktuelle Situation in Krankenhäusern ist geprägt durch finanzielle Engpässe bei gleichzeitig steigenden Ansprüchen an Qualität und Sicherheit. Die operative Schnittstelle zwischen Anästhesie und Transfusionsmedizin betrifft beide Faktoren.

**Ziel der Arbeit.** Zur Beurteilung der Prozessqualität dieser operativen Schnittstelle an der Universitätsmedizin Göttingen wurde eine detaillierte Analyse durchgeführt. Ziel dieses Projekts war es, die entsprechenden Abläufe und Verantwortlichkeiten an dieser Schnittstelle zu überarbeiten, damit die identifizierten Schwachstellen zu beseitigen und das Optimierungspotenzial bei der Bereitstellung von Blutprodukten zu realisieren.

**Material und Methode.** Es erfolgten die Erstellung einer datenbankbasierten EDV-Lösung, die klare Definition der Verantwortlich-

keiten für die verschiedenen Arbeitsabläufe und die schriftliche Fixierung dieser Festlegungen in einer Verfahrensanweisung. Um die notwendige Transparenz zu gewährleisten, wurde ein regelmäßiges Berichtswesen an die chirurgischen Fachabteilungen etabliert. Außerdem erfolgte die kontinuierliche Weiterentwicklung des Blutbereitstellungsstandards auf Basis der elektronischen Berichtsdaten.

**Ergebnisse.** Durch oben genannte Maßnahmen konnte die Rate von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten von 43,1 auf 55,7% gesteigert werden. Die Einhaltung des Blutbereitstellungsstandards verbesserte sich innerhalb der ersten 18 Monate kontinuierlich von 60,3 auf 92,3%. Die Rate bereitgestellter Blutproduktlieferungen ohne nachfolgende Operation konnte von 9,0 auf 4,6%

reduziert werden. Aufgrund dieser Optimierung wurden die Bereitstellungskosten in der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung von 9406 € auf 3544 € verringert.

**Schlussfolgerung.** Die beschriebenen Maßnahmen sind geeignet, die Qualität und Patientensicherheit kosteneffektiv zu verbessern. Die im vorliegenden Beitrag vorgestellten Optimierungsmaßnahmen können an anderen Krankenhäusern nach individueller Anpassung an die dortigen Gegebenheiten zur Steigerung von Qualität und Sicherheit zur Anwendung kommen.

#### Schlüsselwörter

Qualitätssicherung, Gesundheitsversorgung · Prozessoptimierung · Blutbereitstellungsstandard · Transfusionsmedizin · Patientensicherheit

### Quality assurance at the interface between anesthesia and transfusion medicine

#### Abstract

**Background.** The current situation in hospitals is characterized by financial limitations and simultaneously by increasing demands on quality and safety. The operative interface between anesthesia and transfusion medicine affects both factors.

**Aim.** A detailed analysis was performed to evaluate the process quality at this operative interface at the University Hospital of Göttingen. The aim of the project was to revise and develop the structures and responsibilities at this interface, to dispose of weak points and to realize the optimization potential in the supply of blood products.

**Material and methods.** A databank-based electronic data processing solution was established with the clear definition of respon-

sibilities for the various workflow procedures and the written documentation of these definitions in standard operating protocols. In order to guarantee the necessary transparency a routine reporting system to the department of surgery was established. In addition, a continuous further development of the blood supply standard based on electronic report data was implemented.

**Results.** By implementing the above named measures the rate of supplied to transfused blood products could be increased from 43.1% to 55.7%. The compliance with the blood supply standard improved continually over the first 18 months from 60.3% to 92.3%. The rate of supplied blood product deliveries without subsequent opera-

tion could be reduced from 9.0% to 4.6%. As a result of this optimization the supply costs in the internal cost allocation were reduced from 9,406 € to 3,544 €.

**Conclusion.** The measures described are appropriate to cost-effectively improve quality and patient safety. The optimization measures presented in this article can be implemented in other hospitals to increase quality and safety after individual adjustment to the local circumstances.

#### Keywords

Quality assurance, health care · Process optimization · Blood supply standard · Transfusion medicine · Patient safety

zept ggf. angepasst („check“) und als neuer Standard für die Umsetzung, ggf. in weiteren Funktionseinheiten, definiert („act“, nach [12]). Dieser Kreislauf wird idealerweise im Sinne eines kontinuierlichen Verbesserungsprozesses wiederholt durchlaufen.

#### Anforderung und Bereitstellung von Blutprodukten

Die operative Schnittstelle zwischen Anästhesie und Transfusionsmedizin be-

steht in der Anforderung benötigter Blutprodukte durch die Anästhesie und die Bereitstellung dieser Blutprodukte durch die Transfusionsmedizin. Eine potenzielle Schwachstelle innerhalb dieser Kette stellen die Transportwege und die wechselnden Verantwortlichkeiten durch die Beteiligung verschiedener Berufsgruppen bzw. Fachbereiche dar. Zur Verbesserung der Arbeitsabläufe und Erhöhung der medizinischen Versorgungsqualität ist es sinnvoll, bezogen auf die häufigsten Eingriff Standards für den Einsatz von Blutproduk-

ten gemeinsam mit den chirurgischen Abteilungen zu definieren. Für jeden Eingriff wird dabei die Anzahl an Blutprodukten definiert, die am Vortag bei der Blutbank bereitzustellen sind. Bei der Vorbereitung der bestellten Blutprodukte in der Blutbank ist die enge Kommunikation mit dem OP-Management sinnvoll. Die Vorbereitung der Blutprodukte für die geplanten Operationen des Folgetags sollte erst nach Abschluss der OP-Programm-Planung erfolgen, um Risiken und Mehrarbeit zu vermeiden und somit

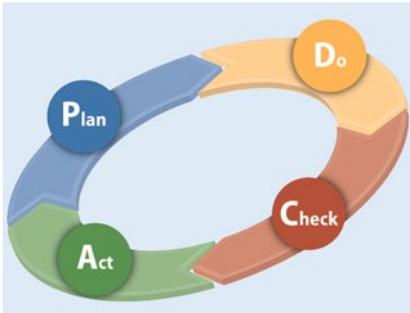


Abb. 1 ▲ Deming-Kreis bzw. „Plan-Do-Check-Act“ (PDCA)-Zyklus

Abb. 2 ▲ Eingabemaske der Datenbank

die Sicherheit zu erhöhen bzw. Ressourcen zu sparen.

Die Erhebung von Verbrauchs- und Prozessdaten ist für eine Beurteilung der Prozessgüte wichtig. Es ist darauf zu achten, dass das Berichtswesen im Wesentlichen auf Routinedaten zurückgreift und einen möglichen Mehraufwand in der Dokumentation auf ein Minimum reduziert.

Ein weiterer Aspekt ist die Reduzierung transfusionsassoziiierter Kosten, die im Rahmen der innerbetrieblichen Leistungsverrechnung (IBL) den anfordernden Abteilungen als medizinische Sachkosten in Rechnung gestellt werden. Die Bereitstellungskosten umfassen anteilig Pauschalkosten für alle durchgeführten Blutgruppenanalysen und die Kosten der Bereitstellung. Als Konsequenz entstehen daher auch Kosten, wenn die Blutprodukte angefordert, jedoch nicht gebraucht werden. Darüber hinaus steigt die Verwechslungsgefahr durch die Vorrhaltung nichtbenötigter Blutprodukte [7].

## Schwachstellen

Folgende Schwachstellen konnten im Rahmen der detaillierten Prozessanalyse der vorbestehenden Abläufe im Zusammenhang mit der Bereitstellung von Blutprodukten für den zentralen Operationsbereich (ZOP) der UMG identifiziert werden:

Das Verhältnis von bereitgestellten zu tatsächlich transfundierten Blutprodukten betrug vor Beginn dieses Projekt 43%. Diese Rate liegt deutlich unterhalb der Benchmark, die für die operativ tätigen Fachbereiche mit mindestens 60% angegeben wird. In diese Benchmark der Sachkostenverbräuche gehen Daten von über 35 der knapp 70 Maximalversorger in Deutschland ein [9].

Verursacht wurde die Abweichung wesentlich durch einen veralteten Blutbereitstellungsstandard. Zusätzlich wurde dieser Standard von den Mitarbeitern nur selten eingehalten. Zudem wurden sämtliche Blutprodukte für den Folgetag bereits vor Finalisierung des OP-Plans gerichtet und am nächsten Morgen vollständig für alle am Vortag geplanten Operationen ohne erneute Abstimmung mit dem freigegebenen, finalisierten OP-Plan an den OP ausgeliefert.

Durch die überflüssigen Bereitstellungen kam es zu einer Erhöhung der medizinischen Sachkosten im Rahmen der IBL für die anfordernde Kostenstelle.

Ein regelmäßiges, transparentes, klinikinternes Berichtswesen war bisher nicht etabliert. Lediglich der tatsächliche Verbrauch von Blutprodukten wurde im Rahmen von regulären Gesprächen der Krankenhausleitung mit den klinischen Fachabteilungen über die Entwicklung der medizinischen Sachkosten diskutiert.

## Material und Methoden

### Ziel

Ziel dieses Projekts war es, diese Schwachstellen zu beseitigen und das Optimierungspotenzial bei der Bereitstellung von Blutprodukten zu realisieren.

## Voraussetzungen

Mitte 2011 wurde eine Projektgruppe etabliert, die die Ausgangssituation evaluierte und entsprechende Lösungsansätze entwickelte. Die daraus resultierenden Maßnahmen ermöglichten die Umstellung der Arbeitsabläufe und der dazugehörigen Dokumentation zum 01.01.2012. Um die Effekte der Maßnahmen zu beurteilen, wurden Daten für 2012 sowie bis zum 30.06.2013 analysiert und auf das Gesamtjahr 2013 hochgerechnet. Als Referenzzeitraum wurden die Jahre 2010 und 2011 definiert. Durch die Gegenüberstellung vergleichbarer Zeiträume sollte der mögliche Einfluss von kurzfristigen und einmaligen Ereignissen minimiert werden.

## Kennzahlen für die Erfolgskontrolle

Um den Erfolg der geplanten Maßnahmen im Rahmen der Prozessoptimierung beurteilen zu können, war die Festlegung objektiverer, reproduzierbarer und valider Kennzahlen notwendig. Daher wurden folgende Kennzahlen für die Erfolgskontrolle des Projekts ausgewählt:

1. Die *Rate der Abweichungen von dem gültigen Blutbereitstellungsstandard* diente zur Überprüfung der Güte des Standards sowie der Compliance der Mitarbeiter bzw. Fachabteilungen und damit der Qualität der Implementierung.
2. Das *Verhältnis von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten* wurde als Parameter für das Ausmaß der Bedarfsorientierung des vorgegebenen Blutbereitstellungsstandards gewertet.
3. Als weiterer Parameter der Qualitätssicherung wurde die *Rate von bereitgestellten Blutproduktlieferungen ohne nachfolgende Operation* erfasst.
4. Um die Patientensicherheit hinsichtlich möglicher *Patientenverwechslungen* bei der Transfusion von Blutprodukten zu evaluieren, wurde deren *Häufigkeit pro Jahr* in dem beschriebenen Zeitraum beobachtet.

Die mit diesen Maßnahmen verbundene Änderung der jährlichen Sachkosten im Rahmen der IBL wurde berechnet, indem die mittlere Anzahl der Bereitstel-

Korrektur

Monat: März

Disziplin:

Monatsübersicht Automatik

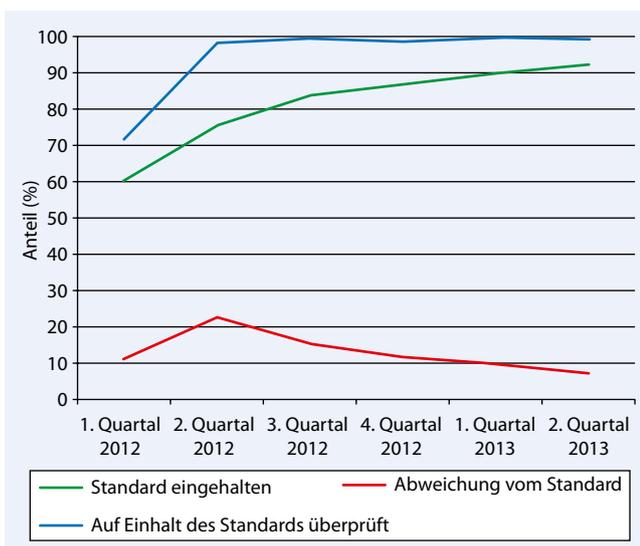
Feb 2013

Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So
28	29	30	1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

Korrektur Unterformular

Datum	Zeit	Fallnumm.	Patient	Geburtsda.	Vorgang	Konsen.	Disziplin	Ist	Sc	Diagnose	Andok	Memo
05.02.2013	09:22				EINGANG	EK (Erythro FRAU)	2	2+	2+	Med Laparotomie, Entfernung des Tumors, einzeitige	4177	
05.02.2013	12:51				EINGANG	TK (Tromb ANAE+)	2+	2+	2+	Re - OP - MK - Rekonstruktion	4078	
05.02.2013	13:07				EINGANG	FFP (Frisch ANAE+)	4+	4+	4+	Re - OP - MK - Rekonstruktion	4078	
05.02.2013	13:13				EINGANG	EK (Erythro BUNF+)	2+	2+	2+	Veniegelungsnagelosteosynthese nach Fix. ext. - Er	4006	von 0117
05.02.2013	14:15				AUSGANG	EK (Erythro THG)	3			TEVAR, ggf. Car. - subcl. - Bypass	4179	
05.02.2013	17:04				AUSGANG	EK (Erythro BUNF+)	2+	2+	2+	Veniegelungsnagelosteosynthese nach Fix. ext. - Er	4173	
06.02.2013	00:52				AUSGANG	EK (Erythro CALL)	2	*	*	Atypische Leberresektion	4057	
06.02.2013	00:54				AUSGANG	EK (Erythro PADI)	2			Re - OP - MK - Rekonstruktion	4057	
06.02.2013	00:54				AUSGANG	EK (Erythro FRAU)	2			Med Laparotomie, Entfernung des Tumors, einzeitige	4057	
06.02.2013	00:55				AUSGANG	EK (Erythro ANAE)	2			EVD	4057	
06.02.2013	00:56				AUSGANG	EK (Erythro THG)	3			TEVAR, ggf. Car. - subcl. - Bypass	4057	
06.02.2013	00:57				EINGANG	EK (Erythro CALL+)	2+	2+	2+	akutes abdomen. Notfall	4057	
06.02.2013	07:20				EINGANG	EK (Erythro THG)	2	0	0	TAVI	4050	
06.02.2013	07:20				EINGANG	EK (Erythro MEDI+)	2+	2+	2+	ACB	4050	
06.02.2013	07:20				EINGANG	EK (Erythro THG+)	2+	2+	2+	VSD-Verschluss	4050	
06.02.2013	07:21				EINGANG	EK (Erythro THG+)	2+	2+	2+	VSD-Verschluss	4050	
06.02.2013	07:21				EINGANG	EK (Erythro CALL+)	2+	2+	2+	Rektumextirpation	4050	
06.02.2013	07:22				EINGANG	EK (Erythro FRAU+)	2+	2+	2+	HE, AE, Laparotomie	4050	
09.08.2013							0					

**Abb. 3** ◀ Korrekturtabelle mit exemplarischer Kennzeichnung bei Einhaltung bzw. Abweichung vom Standard



**Abb. 4** ◀ Verlauf der relativen Einhaltung bzw. Abweichung vom Blutbereitstellungsstandard über den Beobachtungszeitraum

validiert. Dazu erfolgte der Vergleich der dargestellten Istzahl der bereitgestellten Blutprodukte mit dem Blutbereitstellungsstandard. Kam es zu Abweichungen von dem definierten Standard, wurden im Andok-Narkose-Protokoll und im Laborinformationssystem nach möglichen Gründen für die Abweichung gesucht. Wurden besondere Umstände bei den Eingriffen identifiziert (z. B. präoperative Anämie), die die jeweilige Abweichung vom Blutbereitstellungsstandard rechtfertigten, wurde das „Soll“ entsprechend angepasst und der Vorgang als Einhaltung des Standards gewertet (■ **Abb. 3**, grüne Markierung). Waren die Abweichungen unbegründet, wurde der Datensatz gelb markiert (■ **Abb. 3**).

Die validierten Berichte wurden monatlich an alle Abteilungsleiter der chirurgischen Fachabteilungen und das Medizin-Controlling versendet.

### Kontinuierliche Weiterentwicklung

Der ursprüngliche Blutbereitstellungsstandard wurde im Rahmen der oben beschriebenen IT-gestützten Optimierung überarbeitet und angepasst. In regelmäßigen Abständen erfolgten eine Auswertung der Abweichungen und der Bedarfsorientierung des aktuellen Standards anhand der erhobenen Kennzahlen. Die so evaluierte Versorgungsrealität wurde im Konsens mit den Verantwortlichen der Anästhesie und den jeweiligen chirurgischen Fachdisziplinen in den Blutbereitstel-

lungen ohne nachfolgende Operation für die Jahre 2010/2011 denen aus den Jahren 2012/2013 gegenübergestellt wurde. Die Kosten ergaben sich aus den Preisen der Bereitstellung innerhalb der IBL.

### IT-Infrastruktur und Berichtswesen

Es wurde eine „Open-database-connectivity“(ODBC)-Datenbank [13] auf einem Computer im Blutbankstützpunkt des ZOP etabliert, um eine zuverlässige Erfassung und Auswertung von Bereitstellung bzw. Verbrauch der Blutprodukte zu gewährleisten. Außerdem wurden mithilfe eines Handscanners der Barcode des jeweiligen Blutprodukts und damit die passende Fallnummer erfasst, um den Dokumentationsaufwand möglichst gering zu

halten und die Compliance der Mitarbeiter zu verbessern. Die dazugehörigen Patienteninformationen wurden durch die Verknüpfung mit dem OP-Informationssystem Medico (Fa. Siemens©, München) importiert. Die manuelle Eingabe weiterer benötigter Daten erfolgte über eine Eingabemaske direkt in die Datenbank. Hierzu zählten Informationen über den Ein- bzw. Ausgang der Blutprodukte, die Fachdisziplin, die Art [Erythrozytenkonzentrat (EK), Thrombozytenkonzentrat (TK), „fresh frozen plasma“ (FFP)] und Zahl der Blutprodukte sowie die Andok-Nummer des dokumentierenden Mitarbeiters ([6]; ■ **Abb. 2**).

Die primär eingegebenen Daten wurden von dem zuständigen Oberarzt der Anästhesie vollumfänglich geprüft und

Tab. 1 Verlauf der Weiterentwicklung des Blutbereitstellungsstandards

Anforderung von Blutkonserven	01.04.2011	05.04.2011	22.11.2011	04.12.2011	06.03.2012	28.05.2012	04.12.2012	04.03.2013	TK auf Abruf	
Fachabteilung	EK-Anzahl für den betreffenden Saal									
Eingriff										
Thorax-Herz	HLM-Eingriff, elektiv mit Hb >12 g/dl	-	-	2	2	2	2	2	2	-
	HLM-Eingriff, elektiv mit Hb <12 g/dl	-	-	4	4	4	4	4	4	-
	HLM-Eingriff bei Erwachsenen >100 kg	3	3	-	-	-	-	-	-	-
	HLM-Eingriff bei Erwachsenen <100 kg	4	4	-	-	-	-	-	-	-
	HLM-Eingriff, dringlich/Notfall	-	-	4	4	4	4	4	4	-
	HLM-Eingriff bei einem Kind	4	4	4	4	4	4	4	4	-
	BAA-Laparotomie	3	3	-	-	2	2	2	2	-
Unfallchirurgie	TAVI	-	-	-	-	-	0	0	0	-
	Knie-TEP-Wechsel	-	-	2	2	2	2	2	2	-
	Hüft-TEP	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Hüft-TEP-Wechsel	3	3	3	3	3	4	4	4	-
	Beckenfraktur, einschließlich Acetabulum	-	-	2	2	2	2	2	2	-
	Hüfte, Girdlestone-Operation	-	-	3	3	3	4	4	4	-
	Spondylodese	-	-	-	-	-	-	2	2	-
	Skoliose, Kind	4	4	4	4	4	4	4	4	-
	Lebertransplantation	-	-	-	-	-	-	-	2	2
	Leberteilresektion	2	2	2	2	2	2	2	2	-
Allgemeinchirurgie	Rektumexstirpation	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Ösophagusresektion	-	-	-	-	-	-	0	0	-
	Pankreasresektion	-	-	-	-	-	-	0	0	-
	Tumornephrektomie	-	-	-	-	-	2	2	2	-
	Tumornephrektomie + V.-cava-Infiltration	-	-	-	-	-	4	4	4	-
	V.-cava-Infiltration	4	4	4	4	4	-	-	-	-
Urologie	(Offene) radikale Lymphadenektomie	2	2	2	2	2	-	-	-	-
	Zystektomie/Neoblase/Conduit	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Radikale Prostatektomie	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Explorative Laparotomie/Wertheim-Operation	2	2	2	2	2	-	-	-	-
	Große-Tumor-Operation	-	-	-	-	-	2	2	2	-
Gynäkologie	Radikale Vulvektomie	-	-	-	-	-	2	2	2	-

**Tab. 1** Verlauf der Weiterentwicklung des Blutbereitstellungsstandards (Fortsetzung)

Anforderung von Blutkonserven		01.04.2011	05.04.2011	22.11.2011	04.12.2011	06.03.2012	28.05.2012	04.12.2012	04.03.2013	TK auf Abruf
Fachabteilung	Eingriff	EK-Anzahl für den betreffenden Saal								
Neurochirurgie	Meningeom	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Arteriovenöse Malformation	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Aneurysma	2	2	2	2	2	2	2	2	-
	Spinale Tumoren	2	2	-	-	-	-	-	-	-
	Extradurale Metastasen	2	2	-	-	-	-	-	-	-
	Spinale Metastase	-	-	2	2	2	2	2	2	2
	Kindliche Kraniosynostosen	-	-	1	1	1	1	1	1	1
	Anlage eines Fixateur interne	-	-	2	2	-	-	-	-	-
	Spondylodese	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	Lappenplastik > 360 min	-	-	-	-	-	-	-	2	2
MKG-Chirurgie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
HNO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Augenheilkunde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dermatologie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Schockraum	Z. B. isolierte Fraktur, IZB	-	-	-	-	-	2	2	2	-
	Z. B. Becken- oder Kombinationsfraktur (Stufe„gelb“)	-	-	-	-	-	4	4	4	-
	Z. B. instabile Hämodynamik (Stufe„rot“)	-	-	-	-	-	10	10	10	2
Notfalldepot ZOP	Blutgruppe 0, Rhesus-negativ	-	10	10	8	8	8	8	8	-

BAA Bauchaortenaneurysma, EK Erythrozytenkonzentrat, Hb Hämoglobin, HLM Herz-Lungen-Maschine, HNO Hals-Nasen-Ohren, IZB intrazerebrale Blutung, MKG Mund-Kiefer-Gesicht, TAVI „transcatheter aortic valve implantation“, TEP totale Endoprothese, TK Thrombozytenkonzentrat, ZOP zentraler Operationsbereich.

lungsstandard implementiert. Dadurch erfolgte eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Standards, der in **Tab. 1** übersichtsartig dargestellt wird.

Im Laufe der Weiterentwicklung wurde der Standard um eine Fußnote ergänzt, die eine medizinisch begründbare Abweichung ausdrücklich zulässt.

## Datenherkunft und Spezifikation

Die hier ausgewerteten Daten stammen überwiegend aus der im Rahmen dieses Projekts implementierten Datenbank. Darüber hinaus wurden Daten des Zentral-Controlling hinsichtlich Bereitstellung und Verbrauch von Blutprodukten ausgewertet. Es wurden nur Blutprodukte, die von einer chirurgischen Fachabteilung auf eine OP-Kostenstelle gebucht waren, in der Auswertung berücksichtigt. Außerdem musste das Bereitstellungsdatum dem Tag des operativen Eingriffs entsprechen.

## Statistik

Die Auswertung der dargestellten Kennzahlen erfolgte primär durch Berechnung von Median/Interquartilsabstand (IQR). Die Vergleiche der beiden Vorjahre 2010/2011 mit den beiden Jahren nach Projektstart 2012/2013 wurden mithilfe der nichtparametrischen Verfahren  $\chi^2$ - und Wilcoxon-Mann-Whitney- bzw. Kruskal-Wallis-Test durchgeführt. Als Statistikprogramm wurde Statistica 10.0, StatSoft. Inc. 2011 verwendet. Das Signifikanzniveau war mit  $p < 0,05$  definiert.

## Ergebnisse

### Umstrukturierung und Reorganisation

Die Verantwortlichkeit für den Blutbankstützpunkt im ZOP wurde im Rahmen dieser Reorganisation auf die Klinik für Anästhesiologie übertragen. Die Abläufe bei der Bereitstellung der Blutprodukte wurden grundlegend überarbeitet. Dabei wurden Zeitfenster für die Lieferung der Blutprodukte an den OP und zurück zur Blutbank definiert. Des Weiteren wurden klare Verantwortlichkeiten hinsichtlich Annahme der Blutprodukte, Dokumen-

**Tab. 2** Übersicht der bereitgestellten bzw. transfundierten Blutprodukte pro Jahr

	Jahr	Median	Interquartilsabs- tand	Summe
Anzahl (n) bereitgestellter Blutprodukte	2010	5,0	3,0–6,0	15.080
	2011	5,0	2,0–5,0	8616
	2012	4,0	2,0–5,0	6894
	2013	3,0	2,0–4,0	6930 <sup>a</sup>
Anzahl (n) transfundierter Blutprodukte	2010	2,0	0,0–4,0	6436
	2011	2,0	0,0–3,0	3774
	2012	2,0	0,0–3,0	3912
	2013	2,0	0,0–3,0	3784 <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Hochgerechnet auf das Gesamtjahr 2013.

tation, weiterer Verteilung in die Kühl-schränke des ZOP und ggf. Rücktransport unverbrauchter Blutprodukte an die Blutbank festgelegt. Diese neu definierten Abläufe und Verantwortlichkeiten wurden in einer Verfahrensweisung zusammengefasst (s. Anhang).

### Kontinuierliche Weiterentwicklung

Die Weiterentwicklung des Blutbereitstellungsstandards beinhaltet Veränderungen hinsichtlich der berücksichtigten operativen Eingriffe und der dafür bereitzustellenden Blutprodukte. Im Rahmen der Weiterentwicklung zeigte sich, dass bei einzelnen Operationen, die aufgrund der fehlenden Notwendigkeit, Blutprodukte bereitzustellen, nicht im Standard erwähnt waren, dessen ungeachtet wiederholt Blutprodukte durch die anästhesiologischen bzw. chirurgischen Mitarbeiter bestellt wurden. Daher wurden solche operativen Eingriffe in den Blutbereitstellungsstandards aufgenommen und explizit „0“ bereitzustellende Blutprodukte vermerkt. Die Entwicklung des Blutbereitstellungsstandards im Verlauf wird in **Tab. 1** detailliert dargestellt.

### Erfolgskontrolle anhand der vordefinierten Kennzahlen

#### Umsetzung des Blutbereitstellungsstandards

Die Rate der Einhaltung bzw. der Abweichung vom Blutbereitstellungsstandard und die Raten der überprüften Blutprodukte konnten ab dem 2. Quartal 2012 kontinuierlich verbessert werden und sind in **Abb. 4** dargestellt.

#### Verhältnis von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten

Das Verhältnis von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten konnte im Rahmen dieses Projekts in den Jahren 2012/2013 auf durchschnittlich 55,7% im Vergleich zu den beiden Vorjahren mit 43,1% signifikant verbessert werden ( $p < 0,0001$ ; **Tab. 2**).

#### Bereitgestellte Blutproduktlieferungen ohne nachfolgende Operation

Die Rate bereitgestellter Blutproduktlieferungen ohne nachfolgende Operation an dem betreffenden Tag konnte signifikant von 9,0% (2010/2011) über 7,0% (2012) auf 4,6% (2013) gesenkt werden ( $p < 0,0001$ ).

#### Patientenverwechslung bei der Transfusion von Blutprodukten

In den Jahren 2010 und 2013 kam es zu keiner Verwechslung. In den Jahren 2011 und 2012 fand jeweils eine Patientenverwechslung statt. In beiden Fällen wiesen sich die Patienten nur milde klinische Symptome auf.

#### Resultierende jährliche Kosteneinsparung

Die mittlere Häufigkeit von bereitgestellten Blutprodukten ohne nachfolgende Operation konnte von 207 (2010/2011) auf 95 (2012/2013) reduziert werden. Da eine Bereitstellung von Blutprodukten an der UMG im Rahmen der IBL pauschal mit € 45,44 der anfordernden Kostenstelle in Rechnung gestellt wird, resultiert daraus mehr als eine Halbierung der jährlichen Kosten von € 9406,- (2010/2011) auf € 4317,- (2012/2013). Für

das hochgerechnete Jahr 2013 bedeutet das aufgrund der weiteren Abnahme dieser Häufigkeit auf 78 Fälle, dass in 2013 lediglich Kosten in Höhe von € 3544,- in der IBL entstehen.

### Diskussion

Diese Studie zeigt, dass die Optimierung der Absprachen hinsichtlich Standardisierung der Anforderung und Verantwortlichkeit für die Arbeitsablauf im Zusammenhang mit der Versorgung von OP mit Blutprodukten sowohl die Prozessgüte als auch die Patientensicherheit kosteneffektiv erhöhen kann.

### Umsetzung des Blutbereitstellungsstandards

Der initiale Anstieg der Kurve, die die Abweichungen vom Bereitstellungsstandard zeigt, spiegelt einerseits die Lernkurve bei der Dokumentation und der Bewertung in der Einführungsphase wider. Andererseits erklärt er sich durch die zunehmende Häufigkeit der Überprüfung von Blutproduktlieferungen. So wurden in der Anfangsphase lediglich 72% der eingegangenen Blutproduktlieferungen auf Einhaltung des Standards überprüft. Während dieser Anfangsphase funktionierte die Bereitstellung der notwendigen Ressourcen noch nicht reibungslos, und die verantwortlichen Personen mussten sich in ihre neue Aufgabe einarbeiten. Im Verlauf stabilisierte sich dieser Zustand, und es wurden eine vollumfängliche Überprüfung (99,4%) sowie eine weitgehende Einhaltung des Standards (92,3%) erreicht.

### Verhältnis von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten

Die Steigerung des Verhältnisses von bereitgestellten zu transfundierten Blutprodukten um 12,6% von 43,1% (2010/2011) auf 55,7% in den Jahren 2012/2013 ist durch die verbesserte Bedarfsorientierung des Blutbereitstellungsstandards bedingt. Das Ergebnis liegt noch unterhalb der Benchmark, die für operative Fachbereiche mit 60% angegeben wird [9]. Da die prozessuale Reorganisation erst seit 18 Monaten läuft und die Einhaltung

des Standards weiterzunimmt, bleibt abzuwarten, ob dieses Ziel mit dem aktuellen Projekt noch erreicht bzw. übertroffen werden kann oder ob weitere Maßnahmen dazu notwendig sind.

### Bereitgestellte Blutprodukte ohne nachfolgende Operation

Die rückläufige Rate bereitgestellter Blutprodukte ohne nachfolgende operative Versorgung des Patienten von 9,0% (2010/2011) auf 4,6% (2013) resultiert teilweise aus der Tatsache, dass sich die morgendliche, automatisch ablaufende Auslieferung der Blutprodukte auf die ersten Positionen im ZOP beschränkt und nicht mehr wie vor der Reorganisation der gesamte Tagesbedarf an den OP geliefert wird. Aufgrund der sehr hohen organisatorischen Stabilität dieser ersten Position im ZOP der Universitätsmedizin Göttingen (UMG; im beschriebenen Beobachtungszeitraum 2010–2013 durchschnittlich 86%<sup>1</sup>) erklärt diese Umstellung einen Teil der dargestellten Absenkung. Da sich 2013 eine weitere Verringerung messen ließ, dürfte auch eine zeitoptimierte Bereitstellung der Blutprodukte nach Finalisierung des OP-Plans seitens der Blutbank eine Rolle spielen.

Damit konnten das vermeidbare Risiko einer Patientenverwechslung und ein unnötiger Transport von Blutprodukten minimiert werden. Da Beinahezweischenfälle gemäß der Logik des „critical incident reporting system“ (CIRS) zu Fehlern führen können, ist eine Beseitigung dieser auch ohne vorherigen Verwechslungsvorfall im Sinne der Qualitätssicherung sinnvoll.

### Patientenverwechslung bei der Transfusion von Blutprodukten

Im beschriebenen Beobachtungszeitraum zeigte sich keine Veränderung der Häufigkeit von Patientenverwechslungen. Aufgrund der generell niedrigen Inzidenz von hämolytischen Transfusionsreaktion zwischen 1:20.000 und 1:40.000 durch AB0-Verwechslung [5] erscheint der ausgewer-

tete Zeitraum zu kurz, um signifikante Aussagen treffen zu können.

### Resultierende jährliche Kosteneinsparung

Aufgrund der dargestellten Maßnahmen konnten die jährlichen Bereitstellungskosten im Rahmen der IBL mehr als halbiert werden. Für 2013 ergab sich eine Einsparung von knapp € 6000,-. Dieses Potenzial erscheint bei Betrachtung der weiter rückläufigen Rate noch nicht ausgeschöpft.

Die jährliche Kosteneinsparung stellt eine Schätzung dar, da lediglich die Senkung der Bereitstellungskosten berücksichtigt wurde. Indirekte Kosteneinsparungen, wie sie durch einen geringeren Ressourceneinsatz (u. a. durch die Verbesserung der Abläufe) verursacht werden, sind in dieser Einsparungsanalyse nicht berücksichtigt. Das tatsächliche Einsparungspotenzial ist als höher anzusehen.

Der hier dargestellte positive Verlauf der Kennzahlen ist das Ergebnis aller im Methodenteil beschriebenen Schritte der Prozessoptimierung. Dabei sind direkte Auswirkungen durch die Weiterentwicklung des Bereitstellungsstandards, die Umstellung der Abläufe und die Umsetzung der Verfahrensanweisung ebenso wie indirekte Auswirkungen durch die gesteigerte Sensibilisierung an dem Gesamtergebnis beteiligt.

### Berichtswesen

Das neu implementierte Berichtswesen schafft Transparenz bezüglich der Compliance der chirurgischen und anästhesiologischen ärztlichen Mitarbeiter hinsichtlich des Blutbereitstellungsstandards. So konnten alle chirurgischen Fachabteilungen die Abweichungsrate vom Standard analysieren, sich mit den anderen Fachabteilungen vergleichen und entsprechend verbessern. Entscheidend ist dabei, dass die Ergebnisse der einzelnen Fachabteilungen für alle anderen transparent sind. Dies steigert die Motivation zur eigenen Verbesserung, um im interdisziplinären Vergleich möglichst gut abzuschneiden.

Der hier dargestellte Ansatz für die Weiterentwicklung eines Blutbereitstellungsstandards hat den Nachteil, dass die Dokumentation mit zusätzlicher Arbeit für das Personal des Aufwachraums (AWR) bzw. den Funktionsdienst-Anästhesie (Anästhesie-FD) verbunden ist. Ein ähnlicher, teilautomatisierter Ansatz, den Blutbereitstellungsstandard weiterzuentwickeln, wurde kürzlich durch Liebscher et al. [8] veröffentlicht. In dieser Arbeit wurde die Dokumentation der notwendigen Daten vollständig automatisiert vorgenommen. Dazu war der Einsatz einer Blutbank-Software notwendig, die mit dem Krankenhausinformationssystem (KIS) verbunden war. Alle Blutprodukte wurden bei Auslieferung aus der Blutbank durch die Blutbank-Software erfasst und um den Patientendatensatz aus dem KIS ergänzt. Dabei wurden automatisch auch die Angaben zu Art und Zahl der Blutprodukte sowie der Zeitpunkt der Ausgabe gespeichert. Die anschließende Auswertung wurde dann manuell unter Zuhilfenahme einer Excel-Tabelle durchgeführt. Nachfolgend wurde auf Basis der Transfusionswahrscheinlichkeit und der durchschnittlichen transfundierten EK pro Prozedur zusammen mit den Transfusionsbeauftragten der operativen Fachabteilungen der Standard validiert [8]. Dieser Ansatz ist jedoch aufgrund der notwendigen Vorhaltung einer Blutbankssoftware nicht in allen Krankenhäusern möglich. Für diese Krankenhäuser stellt die hier beschriebene Variante eine realistisch umsetzbare Maßnahme dar.

### Limitierungen

Da nur Blutprodukte in den Auswertungen berücksichtigt wurden, die von chirurgischen Fachabteilungen auf eine OP-Kostenstelle gebucht wurden und deren Anforderungsdatum dem Tag des operativen Eingriffs entsprach, könnten einzelne Bereitstellungen von Blutprodukten unberücksichtigt geblieben sein. Andererseits wurde damit soweit möglich sichergestellt, dass lediglich die Blutproduktlieferungen analysiert wurden, die auch durch den Standard geregelt werden.

<sup>1</sup> Daten der Stabsstelle OP-Management der UMG vom 13.08.2013.

## Fazit für die Praxis

Durch validierte Standardisierung und EDV-gestützte Transparenz können Qualität, Patientensicherheit und Prozesskosten verbessert werden. Als Folge ist zu erwarten, dass auch der Personaleinsatz für nichtwertschöpfende Tätigkeiten reduziert wird, was sich wiederum positiv auf die Motivation der Mitarbeiter auswirken kann. Allen Faktoren ist gemeinsam, dass sie die Wettbewerbssituation des Krankenhauses verbessern. Schließlich zeigt die vorgestellte Studie auch, wie viel Potenzial noch in den klinischen Versorgungsprozessen vorhanden ist und wie dieses realisiert werden kann.

## Korrespondenzadresse

### Dr. R.M. Waeschle

Zentrum Anästhesiologie, Rettungs- und Intensivmedizin, Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Str. 40, 37099 Göttingen  
rwaeschle@med.uni-goettingen.de

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** R.M. Waeschle, P. Michels, M. Jipp, S. Riech, T. Schulze, C.E. Schmidt und M. Bauer geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Der Beitrag enthält keine Studien an Menschen oder Tieren.

## Anhang

### Verfahrensanleitung Dokumentation Blutbankstützpunkt-ZOP

### Zweck und Geltungsbereich

Diese Verfahrensanleitung beschreibt das Verfahren des Einschleusens und der Zwischenlagerung von Blutkomponenten (EK, TK, FFP) im Bereich des ZOP der UMG. Diese Verfahrensanleitung gilt für das ärztliche Personal der Abteilung Anästhesiologie, den Anästhesie-FD und das AWR-Personal.

### Verantwortlichkeiten und Durchführung

Für die geplant angeforderten Blutkomponenten der elektiven Patienten an 1. Position erfolgt am Blutbankstützpunkt ZOP werktäglich zwischen 07.00 und 07.30 Uhr eine Übergabe von IKTD-

Personal zum jeweiligen AWR-Schichtverantwortlichen im Frühdienst. Die Zwischenlagerung der Blutkomponenten erfolgt in geeigneten Kühlschränken des ZOP. Der AWR-Schichtverantwortliche im Frühdienst übernimmt die umgehende Weiterverteilung der Blutkomponenten für THG in den THG-Spangenkühlschrank, für CALL, CUNE, ORTHO, NCHI in den ZE-Spangenkühlschrank. Die Blutkomponenten der übrigen operativen Fachabteilungen verbleiben im Kühlschrank des Blutbankstützpunkts ZOP und werden bei Bedarf vom jeweiligen Anästhesie-FD dem Patienten zugeführt. Blutkomponenten für elektive Patienten an Folgepositionen und Anforderungen für Notfallpatienten werden vom IKTD-Personal im Kühlschrank des Blutbankstützpunktes ZOP hinterlegt und anschließend vom jeweiligen Anästhesie-FD dem Patienten (ggf. wie oben beschrieben über Zwischenlagerung in dem entsprechenden Spangenkühlschrank) zugeführt. Für die Mitführung der Blutkomponenten bei Ortswechsel des Patienten ist das zuständige ärztliche Personal der Abteilung Anästhesiologie verantwortlich. Die entsprechenden unverbrauchten und verbrauchten Blutkomponenten werden bei Transport des Patienten auf eine Intensivstation in den dortigen Blutbankstützpunkt übergeben. Die Rückführung von in den beiden Spangenkühlschränken verbliebenen Blutkomponenten in den Kühlschrank des Blutbankstützpunkts ZOP erfolgt werktäglich zwischen 06.00 und 07.00 Uhr durch den AWR-Schichtverantwortlichen im Nachtdienst.

### Dokumentation der Ein-/Ausfuhr von Blutkomponenten in den ZOP

Die Rückführung von Blutkomponenten in den Blutbankstützpunkt ZOP wird durch den AWR-Schichtverantwortlichen im Nachtdienst, die Ausgabe von Blutkomponenten in den Blutbankstützpunkt ZOP wird durch den AWR-Schichtverantwortlichen im Frühdienst elektronisch dokumentiert (Scan Fallnummer, Ein-/Ausgang, Art und Zahl der Blutkomponenten, ANDOK-Identifikation). Nicht-elektive Blutanforderungen sind von den jeweiligen Anästhesie-FD dementsprechend zu dokumentieren.

## Literatur

1. Albrecht M, Kroemer HK, Strehl R (2013) Finanzierung der Universitätsmedizin – An der Grenze der Belastbarkeit. Dtsch Arztebl 110:A65–A68
2. Bauer M, Hanss R, Schleppers A et al (2004) Procedure optimization in hospital management. Anaesthesist 53:414–426
3. Bauer M, Hanss R, Römer T et al (2007) Intraoperative Prozesszeiten im prospektiven multizentrischen Vergleich. Dtsch Arztebl 104:A3252–A3258
4. Bulsuk KG (o J) Taking the first step with the PDCA (Plan-Do-Check-Act) cycle. <http://www.bulsuk.com/2009/02/taking-first-step-with-pdca.html>. Zugegriffen: 6. August 2013
5. Bundesärztekammer (2008) Querschnitts-Leitlinien (BÄK) zur Therapie mit Blutkomponenten und Plasmaderivaten, 4. Aufl. [http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie\\_Gesamtdokument-deutsch\\_07032011.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie_Gesamtdokument-deutsch_07032011.pdf). Zugegriffen: 23. April 2013
6. Datapec ANDOK – Das modulare Anästhesie-Dokumentationssystem. <http://www.datapec.de/produkte/andoklive.html>. Zugegriffen: 12. August 2013
7. Kiefel V (2003) Transfusionsmedizin: Grundlagen – Therapie – Methodik, Kapitel: Technik der Bluttransfusion. 3. überarb. u. erw. Aufl., Springer, Berlin Heidelberg New York Tokio
8. Liebscher K, Huschke K, Hammer T (2013) EDV-gestützte Erstellung einer Blutbereitstellungsrichtlinie. Anaesth Intensivmed 54:295–300
9. Lohfert\_Und\_Lohfert\_Ag. <http://lohfert.net/was-wir-tun/steuerung-des-medizinischen-sachbedarfs/>. Zugegriffen: 20. November 2013
10. Schmidt CE, Moller J, Hesslau U et al (2005) University clinics in the competitive hospital market. Anaesthesist 54:694–702
11. Schmidt CE, Moller J, Schmidt K et al (2011) Generation Y: recruitment, retention and development. Anaesthesist 60:517–524
12. Wikipedia Demingkreis. <http://de.wikipedia.org/wiki/Demingkreis>. Zugegriffen: 25. März 2013
13. Wikipedia Open Database Connectivity. [http://de.wikipedia.org/wiki/Open\\_Database\\_Connectivity](http://de.wikipedia.org/wiki/Open_Database_Connectivity). Zugegriffen: 10. Apr. 2013