

Aus dem Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin
(Direktor: Univ.-Prof. Dr. med. Matthias Nauck)
der Universitätsmedizin Greifswald

**Erhebung der präanalytischen Phase laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen
in 12 Krankenhäusern**

Inaugural – Dissertation

zur

Erlangung des Akademischen

Grades

Doktor der Zahnmedizin

(Dr. med. dent.)

der

Universitätsmedizin

der

Universität Greifswald

2021

vorgelegt von: Marc Steffen Metzner

geb. am: 25.10.1980

in: Filderstadt

Dekan: Prof. Dr. med. Karlhans Endlich (Komm. Wissenschaftlicher Vorstand)
1. Gutachter: Prof. Dr. Matthias Nauck
2. Gutachter: PD Dr. Thomas Streichert

Ort, Raum: virtuell, Zoom-Meeting

Tag der Disputation: 07.02.2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| INHALTSVERZEICHNIS | 3 |
| ABBILDUNGSVERZEICHNIS..... | 4 |
| TABELLENVERZEICHNIS..... | 6 |
| ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS | 7 |
| 1. EINLEITUNG..... | 8 |
| 1.1 ZIELSETZUNG..... | 9 |
| 2. MATERIAL UND METHODEN..... | 10 |
| 2.1 ERSTELLUNG DES FRAGEBOGENS | 10 |
| 2.2 FRAGEBOGEN | 10 |
| 2.3 ANTWORTMÖGLICHKEITEN | 11 |
| 2.4 UMFRAGE..... | 12 |
| 3. ERGEBNISSE..... | 13 |
| 3.1. INDIKATIONSSTELLUNG | 13 |
| 3.2. TESTANFORDERUNG..... | 14 |
| 3.3. PROBENENTNAHME..... | 25 |
| 3.4. PROBENTRANSPORT..... | 44 |
| 4. DISKUSSION | 56 |
| 4.1. INDIKATIONSSTELLUNG | 57 |
| 4.2. TESTANFORDERUNG..... | 57 |
| 4.3. PROBENENTNAHME..... | 62 |
| 4.4. PROBENTRANSPORT..... | 69 |
| 4.5. PROBENANNAHME..... | 70 |
| 5. ZUSAMMENFASSUNG | 74 |
| 6. LITERATURVERZEICHNIS | 75 |
| 7. ANHANG A: FRAGENKATALOG | 78 |
| 8. ANHANG B: ÜBERSICHT DER FRAGEN GEORDNET NACH FRAGESTELLUNG | 84 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Abbildung 1 Die Schritte des analytischen Prozesses..... | 9 |
| Abbildung 2 Ungefähre Standorte der teilnehmenden Krankenhäuser und Kliniken..... | 13 |
| Abbildung 3 Stationsweise Aufteilung der Antworten zur Indikationsstellung und zu beleglosen Anforderungen. | 14 |
| Abbildung 4 Stationsweise Aufteilung zu Clinical Pathways..... | 17 |
| Abbildung 5 Aufschlüsselung welches Personal den Anforderungsbeleg ausfüllt..... | 17 |
| Abbildung 6 Vorhandensein eines Leistungsverzeichnisses..... | 18 |
| Abbildung 7 Präsenz eines akademischen Ansprechpartners im Labor. | 19 |
| Abbildung 8 Unterscheidung nach Notfall- und Routineanforderung. | 20 |
| Abbildung 9 Existenz einer Lebensgefahrkategorie. | 21 |
| Abbildung 10 Informationen des Anforderungsbelegs. | 22 |
| Abbildung 11 Übermittlung klinischer Informationen an das Labor..... | 23 |
| Abbildung 12 Arten der Fehlerkorrekturmöglichkeiten..... | 25 |
| Abbildung 13 Schriftliche Vorgaben zur Blutentnahme..... | 25 |
| Abbildung 14 Anweisungen zur Vorbereitung des Patienten..... | 26 |
| Abbildung 15 Anweisungen zum Ausfüllen des Anforderungsbeleges. | 27 |
| Abbildung 16 Anweisung zur Art und Menge des zu entnehmenden Materials. | 27 |
| Abbildung 17 Zeitliche Bedingungen für die Entnahme des Materials. | 28 |
| Abbildung 18 Schriftliche Anweisungen über die Entnahme des Materials und aller Zusätze. | 29 |
| Abbildung 19 Schriftliche Anweisungen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials. | 29 |
| Abbildung 20 Vorgaben zu allen Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang..... | 30 |
| Abbildung 21 Anweisungen zur analytischen Zeitspanne für Nachforderungen..... | 31 |
| Abbildung 22 Zugänglichkeit der schriftlichen Anweisungen für Mitarbeiter..... | 32 |
| Abbildung 23 Sicherstellung, dass alle beteiligten Mitarbeiter die schriftlichen Vorgaben kennen..... | 33 |
| Abbildung 24 An der Wahl der Probengefäße beteiligte Institutionen..... | 34 |
| Abbildung 25 Arten der Patientenidentifikation vor der Materialentnahme..... | 35 |
| Abbildung 26 Information des Patienten zur Vorbereitung und Entnahme der Probe. | 35 |
| Abbildung 27 Kontrolle der Vorbereitungen. | 36 |
| Abbildung 28 Vorliegen einer schriftlichen Einverständniserklärung zur Probenentnahme..... | 37 |
| Abbildung 29 Übersicht der probenentnehmenden Personen..... | 37 |
| Abbildung 30 Körperhaltung während der Blutentnahme. | 38 |
| Abbildung 31 Dauer der venösen Stauung..... | 39 |
| Abbildung 32 Duldung eines repetitiven Faustschlusses..... | 39 |
| Abbildung 33 Dokumentation vorheriger diagnostischer oder therapeutischer Einflüsse..... | 40 |
| Abbildung 34 Dokumentation des Entnahmezeitpunkts..... | 41 |
| Abbildung 35 Lagerung der Proben auf Station..... | 42 |
| Abbildung 36 Dauer der Lagerung von Proben auf der Station..... | 43 |
| Abbildung 37 Aliquotierung der Primärprobe. | 43 |
| Abbildung 38 Arten des Probenverkehrs..... | 44 |
| Abbildung 39 Arten des personengebundenen Transports..... | 45 |
| Abbildung 40 Probenverkehrschein..... | 46 |
| Abbildung 41 Transportintervalle..... | 46 |
| Abbildung 42 Zeitabstände des Probenverkehrs..... | 47 |
| Abbildung 43 Probensammlung und Probenverkehrsdauer ins Labor..... | 48 |
| Abbildung 44 Probenerfassung..... | 49 |
| Abbildung 45 Dokumentation bei Probeneingang..... | 49 |

| | |
|---|----|
| Abbildung 46 Laborseitige Kontrolle der zeitgerechten Probenzustellung. | 50 |
| Abbildung 47 Zeitspannen zwischen Probenentnahme und Zentrifugation. | 51 |
| Abbildung 48 Zeitspanne zwischen Probenentnahme und Zentrifugation im Labor..... | 51 |
| Abbildung 49 Übersicht der Kontrollparameter in den unterschiedlichen Kliniken und Art der Kontrolle nach erfolgter Zentrifugation. | 53 |

Tabellenverzeichnis

| | |
|---|----|
| Tabelle 1 Kliniken und ihre Anzahl an Gruppierfunktionen..... | 16 |
| Tabelle 2. Anzahl der verwendeten Anforderungsbelege pro Station. | 21 |
| Tabelle 3 Reihenfolge bei der Identifikation aufgeschlüsselt nach Stationen. | 23 |
| Tabelle 4 Stationen und ihre Reihenfolge der Probengefäße bei der Blutentnahme. | 41 |
| Tabelle 5 Übersicht über Verbesserungsbedürftigkeit und „Best practice“ der einzelnen Fragen..... | 54 |

Abkürzungsverzeichnis

| | | |
|------------------|---|--|
| ÄP | - | Ärztepersonal |
| PP | - | Pflegepersonal |
| KIS | - | Krankenhaus-Informationssystem |
| EDTA | - | Ethylendiamintetraacetat |
| i.d.R. | - | in der Regel |
| rpm | - | revolutions per minute (Rotationen pro Minute) |
| t | - | time (Zeit) |
| r | - | Radius (der Zentrifuge) |
| g | - | Gravitation (Erdbeschleunigung) |
| z.T. | - | zum Teil |
| z.B. | - | zum Beispiel |
| Bsp. | - | Beispiel |
| k.A. | - | keine Angabe |
| d.h. | - | das heißt |
| Abb. | - | Abbildung |
| o.g. | | oben genannte(r) |
| † | | verstorben |
| V.a. | | Verdacht auf |
| h | | hour (Stunde(n)) |
| min | | Minute |
| sec | | second (Sekunde) |
| AST | | Aspartat-Aminotransferase |
| ALT | | Alanin-Aminotransferase |
| TSH | | Thyreostimulierendes Hormon |
| T ₄ | | Thyroxin |
| pCO ₂ | | partieller Kohlendioxiddruck |
| pO ₂ | | partieller Sauerstoffdruck |
| Rili-BÄK | | Richtlinie der Bundesärztekammer zur Durchführung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen |

1. Einleitung

Laboratoriumsmedizinische Untersuchungen stellen ein wichtiges Element in der Patientenversorgung dar. Vorgaben zur Durchführung solcher Untersuchungen finden sich unter anderem in der Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen (Rili-BÄK). Darin wird neben der eigentlichen Analytik auch in eine präanalytische sowie eine postanalytische Phase unterschieden. Die Präanalytik wird im Teil A der Rili-BÄK wie folgt definiert:

Die Präanalytik beinhaltet alle Schritte bis zur eigentlichen Messung des Untersuchungsmaterials. Darunter fällt die Gewinnung des Materials, der Transport samt Verwahrung, die Beurteilung und die Probenvorbereitung (z.B. Abtrennung korpuskulärer Bestandteile durch Zentrifugation) [1].

Während in der analytischen Phase die eigentliche Messung erfolgt, gehört die Befundung und die Übermittlung der Ergebnisse zur Postanalytik.

Nicht nur Fehler in der Analytik selbst können das Ergebnis beeinflussen, sondern auch Ereignisse in der prä- und postanalytischen Phase. Bonini et al. ermittelten, dass 50-75% aller Laborfehler auf die präanalytische Phase zurückzuführen sind [2]. Fiedler und Thiery zeigten, dass die Interpretation von labormedizinischen Befunden stark durch präanalytische Fehler beeinflusst und verfälscht werden kann [3].

Prä- und auch postanalytische Aspekte werden in vielen nationalen und internationalen Bestimmungen zu laboratoriumsmedizinischen Untersuchungen berücksichtigt, wie z.B. in der DIN EN ISO 15189. Während solche normativen Vorgaben in Deutschland nicht bindend sind, ist die Einhaltung der Rili-BÄK mit ihren Vorgaben zur Präanalytik für alle laboratoriumsmedizinischen Untersuchungen in der Heilkunde verpflichtend. Ziel der Rili-BÄK ist eine Sicherung der Qualität laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Zur Minimierung von Störfaktoren in der Präanalytik stellt die Rili-BÄK im Abschnitt 6.1. „Präanalytik“ umfangreiche Anforderungen auf [4]. Während Qualitätssicherungsmaßnahmen wie die Durchführung von Qualitätskontrollen elektronisch überwacht und dokumentiert werden können, ist eine Qualitätssicherung präanalytischer Prozesse deutlich komplexer. Ein Instrument ist das Audit, das in der Rili-BÄK sowie der DIN EN ISO 9000-Familie als wichtiges Werkzeug für den kontinuierlichen Verbesserungsprozess im Rahmen des Qualitätsmanagements benannt wird. Durch die Auditierung präanalytischer Prozesse können Schwachstellen in diesen Prozessen erkannt und behoben werden [5].

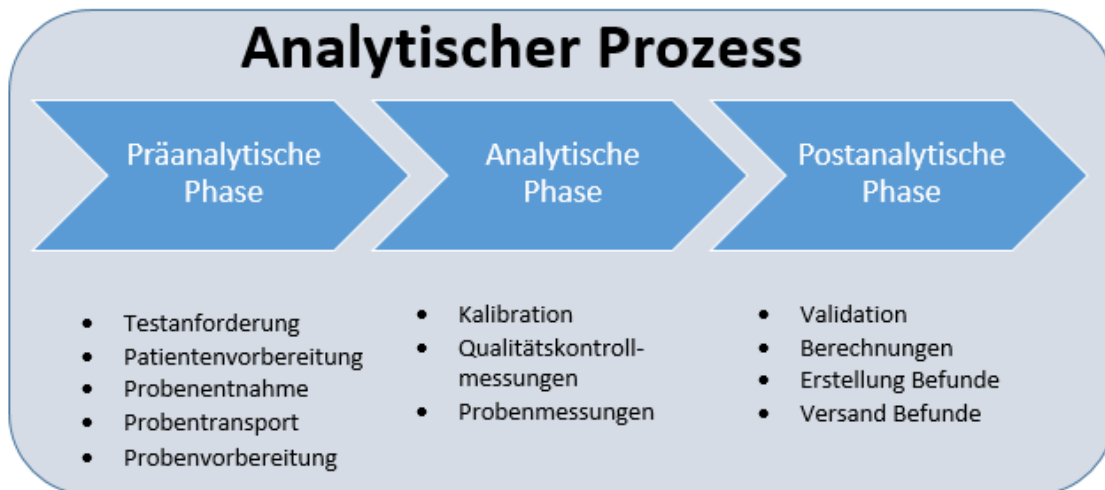


Abbildung 1 Die Schritte des analytischen Prozesses

1.1 Zielsetzung

Die vorliegende Arbeit soll mittels eines strukturierten Audits die präanalytische Phase in der Gewinnung von Blutproben an verschiedenen Krankenhäusern in Deutschland erfassen. Dazu wurde ein Fragebogen erarbeitet, der allen wichtigen Aspekten der Präanalytik Rechnung trägt. Anhand der Ergebnisse sollen mögliche Fehlerquellen in der Präanalytik identifiziert und, wenn möglich, Vorschläge zur Verbesserung erarbeitet werden. Abschließend soll eine Bewertung der Auditergebnisse vor dem Hintergrund der Patientensicherheit vorgenommen werden.

2. Material und Methoden

2.1 Erstellung des Fragebogens

Ein bereits existierender Fragebogen zur Präanalytik wurde als Ausgangsbasis genommen und am Institut für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin der Universitätsmedizin Greifswald weiterentwickelt. Dieser ursprüngliche Fragebogen stammt von DIAPRO, einer Arbeitsgruppe, der mehrere Vertreter unterschiedlicher medizinischer Einrichtungen und Professionen unter der Organisation von Becton Dickinson angehören. Modifikationen wurden insbesondere durch Umformulierungen von Fragestellungen zur besseren Verständlichkeit vorgenommen.

In Probeaudits wurden die modifizierten Fragebögen sowohl mit Hilfe von Pflegepersonal als auch von ärztlichem Personal auf ihre Verständlichkeit getestet. Anhand dieser Ergebnisse wurden weitere Anpassungen vorgenommen, sodass ein praxistauglicher Fragebogen entstand (Anhang A).

2.2 Fragebogen

Die Methodik des Interviews besteht aus einer standardisierten Befragung. Um vergleichbare Antworten zu erhalten, tritt der geschulte Interviewer mit dem Befragten in direkten Kontakt und stellt ihm mündlich die standardisierten Fragen, um so auf kontrollierte Weise, d.h. ohne Beeinflussung der Antworten, Informationen zu gewinnen [6]. Der zugrunde liegende Fragebogen gliedert sich in 5 Teile, die strukturiert dem analytischen Prozess folgend von der Vorbereitung der Blutentnahme, der Blutentnahme selbst sowie Probentransport und den weiteren Prozessierungsschritten im Labor gegliedert sind.

- **Indikationsstellung**

Der erste Teil gibt Aufschluss darüber, wie die Indikation für eine Blutentnahme zustande kommt, es werden zeitliche, inhaltliche und professionsbezogene Informationen berücksichtigt [7].

- **Testanforderung**

In diesem Teil wird erfragt, in welcher Form und mit welchen inhaltlichen Optionen die Testanforderungen vorliegen und wie deren arbeitsalltäglicher stationärer Gebrauch ist [8].

- **Probenentnahme**

Der dritte Teil befasst sich mit den zur Verfügung stehenden Vorgaben zur Blutentnahme sowie mit dem Prozess zur Blutentnahme. Erfragt werden die einzelnen Prozessschritte sowie die durchführenden Professionen [9].

- **Probentransport**

Der vierte Teil beleuchtet, wie mit der Probe nach der Entnahme verfahren wird und unter welchen Bedingungen das Blut in das Labor gelangt. Die Probe kann durch die Dauer des Transports bzw. durch die Temperaturbedingungen beim Transport beeinflusst werden [10–15].

- **Probenannahme**

Der fünfte Teil hinterfragt das Vorgehen bezüglich der eintreffenden Probe im Labor, so z.B. das Verfahren zur Dokumentation von Informationen zur Probenannahme oder den Zentrifugationsbedingungen [16].

2.3 Antwortmöglichkeiten

An die Teilnehmer wurden offene, halboffene und geschlossene Fragen mittels eines standardisierten Fragebogens gestellt. Alle Kategorien wurden in der vorliegenden Arbeit eingesetzt. Offene Fragen können frei und ohne vorgegebene Antwortmöglichkeiten beantwortet werden. In geschlossenen Fragen werden bestimmte Antwortmöglichkeiten vorgegeben. Halboffene Fragen nehmen eine Hybridstellung ein, bei der eine geschlossene Frage mit einer zusätzlichen offenen Antwortmöglichkeit versehen ist [17].

Die im Fragebogen verwendete Bezeichnung „frei“ in der eckigen Klammer bedeutet, dass eine offene Fragestellung vorliegt. Zudem wird die Bezeichnung „frei“ zusammen mit anderen Auswahlmöglichkeiten für halboffene Fragestellungen verwendet (Fragebogen siehe Anhang A). Der Vorteil von offenen Fragestellungen liegt in der Breite der Antwortmöglichkeiten. Somit eignen sich offene Fragestellungen, um komplexe Sachverhalte darzustellen. Der Nachteil der offenen Fragestellung liegt in der fehlenden Standardisierung und damit verbundener mangelnder Vergleichbarkeit der einzelnen Aussagen. Diese Standardisierung und damit die Vergleichbarkeit nehmen mit zunehmender Geschlossenheit der Fragestellung zu. Jedoch ist die Anzahl der Antwortmöglichkeiten bei halboffenen und geschlossenen Fragestellungen eingeschränkt bzw. stark eingeschränkt. Somit sind komplexe Sachverhalte schwer darstellbar.

Die präanalytische Phase kann nicht in allen Teilen mit gut standardisierten, geschlossenen Fragen ausreichend erfasst werden. Daher wurde, wo erforderlich, mit weiteren Fragetypen gearbeitet. Auch Kombinationen aus den einzelnen Typen wurden immer vor dem Hintergrund verwendet, den besten Kompromiss zwischen einem hohen Maß an standardisierter Befragung und inhaltlicher Aussagekraft zu erzielen.

Eine Übersicht, welche Fragen geschlossen, offen oder halboffen gestellt wurden ist, dem Anhang B zu entnehmen.

Die Erhebung wurde in den Jahren 2006 bis 2009 durchgeführt. In diesem Zeitraum trat eine geänderte Version der Rili-BÄK in Kraft. Hier wird nur Bezug genommen auf die Rili-BÄK aus dem Jahre 2014. Die aktuellste Version der Rili-BÄK stammt aus dem Jahr 2019 [8].

2.4 Umfrage

Die standardisierte Befragung unter Verwendung des entwickelten Fragebogens wurde zwischen dem 31.08.2005 und dem 08.10.2008 durchgeführt. Für die Befragung wurden 12 Krankenhäuser und Kliniken verschiedener Größe angeschrieben. Bei positiver Rückmeldung durch die Krankenhäuser und Kliniken wurde ein Termin für die Befragung vereinbart. Dabei wurde die Auswahl an Stationen in einem Krankenhaus oder Klinik an einem Termin interviewt. Bei der Auswahl der Kliniken und Krankenhäuser wurde darauf geachtet, dass die Häuser deutschlandweit verteilt waren. Pro Klinik/Krankenhaus wurde angestrebt, dass sich drei Stationen sowie das Labor an der Umfrage beteiligen. Die teilnehmenden Stationen sollten sich aus einer Ambulanz, einer chirurgischen sowie einer internistischen Station zusammensetzen.

Die Befragung sowie die schriftliche Dokumentation anhand des Fragebogens erfolgten durch einen Interviewer, Mitarbeiter des Institutes für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin der Universitätsmedizin Greifswald. Die Befragten waren Personen, die unter Routinebedingungen die Blutentnahmen durchführen bzw. die Personen, die die weiteren Schritte im Labor routinemäßig durchführten. Alle Daten wurden ausschließlich anhand der geführten Interviews gewonnen. Dabei wurde die Reihenfolge des Fragebogens stets beibehalten. Verwendete Abkürzungen sind dem Teil „Erklärung der Abkürzungen“ in dieser Arbeit zu entnehmen.

3. Ergebnisse

Unter den auditierten Personen waren in etwa zu gleichen Teilen Ärzte- und Pflegepersonal. Die Befragten bestanden oft aus einer kleinen Gruppe von 2 bis 4 Personen. Alle angeschriebenen Häuser hatten sich zur Teilnahme bereit erklärt. Die Teilnahme erfolgte freiwillig und die einzelnen Teilnehmer blieben dabei anonym.

Abbildung 2 zeigt die Verteilung der teilnehmenden Krankenhäuser und Kliniken in Deutschland. Die Befragung wurde in 12 Krankenhäusern und Kliniken auf 41 verschiedenen Stationen und Abteilungen (im Folgenden nur „Stationen“ genannt) mit dem Personal, welches i.d.R. an den präanalytischen Prozessen zur Blutprobengewinnung beteiligt ist, durchgeführt.

Unter den Befragten waren Ärzte, Pflegepersonal sowie Labormitarbeiter. Es nahmen auch andere Fachdisziplinen an der Umfrage teil, wie Stationen und Ambulanzen der Kinderheilkunde, Intensivmedizin, Gynäkologie, Tropen- und Infektionsmedizin sowie Endokrinologie. Es nahmen bei 7 Krankenhäusern/Kliniken jeweils 4 Stationen teil, bei 3 Krankenhäusern/Kliniken jeweils 3 Stationen und bei 2 Krankenhäusern/Kliniken jeweils 2 Stationen. Es beteiligten sich hausinterne und externe Labore an der Umfrage.

Die Kliniken sind mit einem Buchstaben kodiert und die jeweilige Station durch eine nachfolgende Nummer.

3.1. Indikationsstellung

Wer ordnet den Test an? (Frage 1.1)

Bei der Indikationsstellung beantworteten 37 von 41 Stationen (90%) die Frage nach der testanordnenden Personengruppe mit „Ärztliches Personal“ (ÄP), bei einer Station (3%) ordnete das Pflegepersonal (PP) den Test an und bei 3 Stationen (7%) wechselte der Anordnende zwischen Ärzte- und Pflegepersonal. Zwei von diesen drei Stationen, bei denen

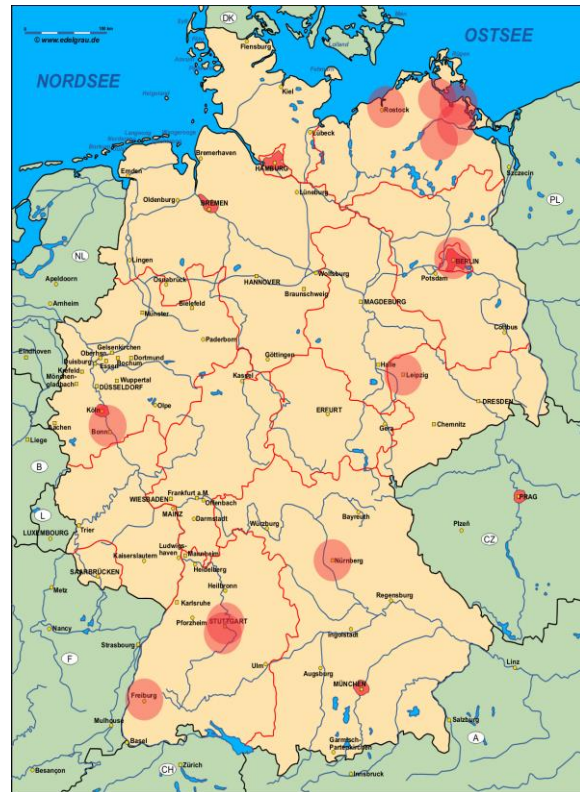


Abbildung 2 Ungefähre Standorte der teilnehmenden Krankenhäuser und Kliniken. Deutschlandweit wurden 13 Krankenhäuser und Kliniken in die Umfrage einbezogen.

die Indikationsstellung von wechselndem Personal durchgeführt wurde, gehörten zur selben Klinik (Abbildung 3A).

3.2. Testanforderung

Existiert beleglose Anforderung? (Frage 2.1.1)

Bei der Testanforderung (Frage 2.1) gaben 20 Stationen (49%) an, dass sie eine beleglose Anforderung benutzen. Bei 21 Stationen (51%) existierte keine beleglose Anforderung (Abbildung 3B)

| A | | | | | B | | | | |
|----------|---|---|---|---|----------|---|---|---|---|
| Station | 1 | 2 | 3 | 4 | Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - | Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - | Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | | | | | Klinik E | | | | |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - | Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - | Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ | Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - | Klinik M | ■ | ■ | - | - |

Abbildung 3 Stationsweise Aufteilung der Antworten zur Indikationsstellung und zu beleglosen Anforderungen.

A. Wer ordnet den Test an: Blau = ÄP, Rot = PP, Grün = wechselnd, [-] = keine Teilnahme. B. Gibt es beleglose Anforderung: Rot = Nein, Blau = Ja.

Welche Gruppierfunktionen bestehen? (Frage 2.1.2)

Die minimale Anzahl an Gruppierfunktionen war 1, die maximale Anzahl waren 29 Funktionen. Eine Übersicht der Anzahlen an Gruppierfunktionen in den einzelnen Kliniken ist

Tabelle 1 zu entnehmen. Der Minimal- und Maximalwert entsteht dadurch, dass zum Teil die Anzahl der Gruppierfunktionen stationsweise variierte.

Es wurden Profile, wie chirurgische Aufnahme, prä- und postoperative Profile, kardiologische Aufnahme, Routine Diabetes, Thrombose, Anämie, Notfall, Herzinfarkt, Sepsis, Pankreas, Gestose, Sektio, vorzeitiger Blasensprung/Wehen aufgezählt. Des Weiteren wurden in zwei Krankenhäusern stationsbezogene Profile verwendet. Daher kamen bei einem dieser beiden Krankenhäuser 29 verschiedene Profile zustande.

Tabelle 1 Kliniken und ihre Anzahl an Gruppierfunktionen.

[-] keine Gruppierfunktion vorhanden, bei Klinik H geplant

| Klinik | A | B | C | D | E | F | G | H | I | K | L | M |
|-------------------------------|---|------|---|---|------|-----|-----|-------------|----|---|---|---|
| Anzahl der Gruppierfunktionen | 2 | k.A. | 8 | 5 | 1-10 | 1-6 | 4-6 | - (geplant) | 29 | - | 4 | 5 |

Wurden Gruppierfunktionen der Anforderung nur laborseitig festgelegt? (Frage 2.1.3)

und

Wenn nicht, wer arbeitete mit? (Frage 2.1.4)

Die Gruppierfunktionen wurden in elf Kliniken zusammen mit anderen Einrichtungen festgelegt. Bei keiner der befragten Kliniken wurden die Gruppierfunktionen ausschließlich vom Labor festgelegt. Die Auskunft einer Klinik war nicht auswertbar.

Außer dem Labor arbeitete in vier Kliniken das ärztliche Personal mit an der Auswahl der Gruppierfunktionen. In einer Klinik wurde die Auswahl gemeinsam mit der Mikrobiologie erarbeitet. Bei fünf weiteren Kliniken bestand ein interdisziplinärer Konsens über die Wahl der Gruppierfunktionen. Zwei Kliniken machten dazu keine Angaben bzw. konnten wegen mangelnder Auswertbarkeit nicht berücksichtigt werden.

Sind „clinical pathways“ in die Anforderung integriert? (Frage 2.1.5)

und

Wenn ja, wie? (Frage 2.1.6)

„Clinical pathways“ gab es auf 3 Stationen, 38 Stationen besaßen keine (Abbildung 4).

Drei Stationen, in denen „clinical pathways“ existierten, gehörten zum selben Krankenhaus/Klinikum. Von einer dieser 3 Stationen wurde der „clinical pathway“ so umgesetzt, dass das Programm bei bestimmten Erkrankungen im Konsens mit dem Labor ablief. Bei einer Station gab es „clinical pathways“ für Patienten mit V.a. Herzinfarkt oder V.a. auf ein thrombotisches Geschehen. Eine Klinik besaß „clinical pathways“, konnte dazu aber keine Angaben machen, und eine weitere Klinik besaß bereits „clinical pathways“, die aus Kostengründen wieder abgeschafft wurden.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

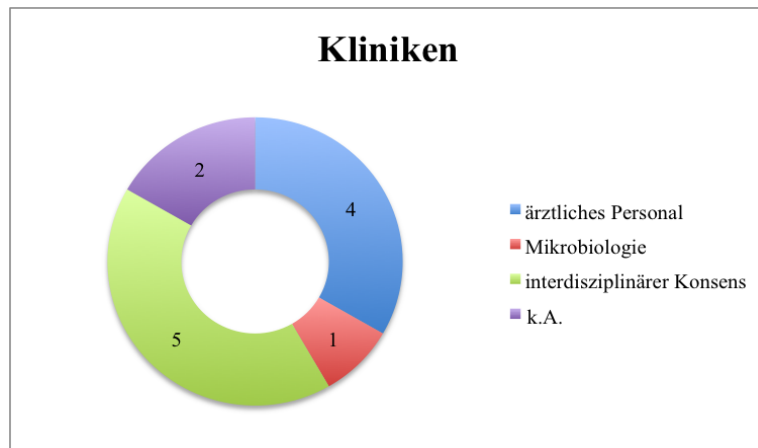


Abbildung 4 Stationsweise Aufteilung zu clinical pathways.

Existieren „clinical pathways“: Rot = Nein, Blau = Ja, [-] = keine Teilnahme.

Wer füllt den Anforderungsbeleg aus? (Frage 2.2)

Der Anforderungsbeleg wurde bei 2 Stationen (5%) vom ärztlichen Personal, bei 28 Stationen (68%) vom Pflegepersonal und bei 10 Stationen (24%) von wechselndem Personal ausgefüllt. Bei einer Station (3%) füllte das ärztliche Personal den Anforderungsbeleg aus und das Pflegepersonal nur im Notfall (Abbildung 5).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

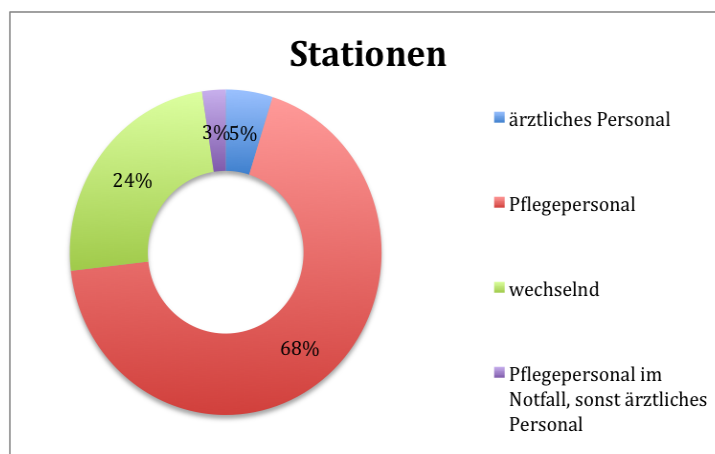


Abbildung 5 Aufschlüsselung welches Personal den Anforderungsbeleg ausfüllt.

A. Stationsweise Aufteilung, wer den Anforderungsbeleg ausfüllt: Blau = ÄP, Rot = PP, Grün = wechselnd, [-] = keine Teilnahme. B. Prozentuale Verteilung des Personals, das den Anforderungsbeleg ausfüllt.

Existiert ein Leistungsverzeichnis der angebotenen Untersuchungen? (Frage 2.2.1)

Auf 29 Stationen (71%) existierte ein Leistungsverzeichnis der angebotenen Laboruntersuchungen, während auf 12 Stationen (29%) kein Leistungsverzeichnis existierte (Abbildung 6A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

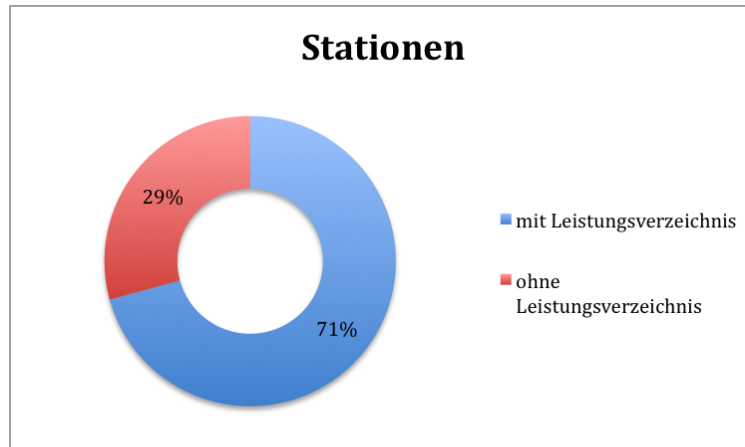


Abbildung 6 Vorhandensein eines Leistungsverzeichnisses.

A. Stationsweise Aufteilung zur Frage ob ein Leistungsverzeichnis existiert: Blau = Ja, Rot = Nein. B. Prozentuale Verteilung der Antworten bezüglich der Frage nach der Existenz eines Leistungsverzeichnisses der angebotenen Laboruntersuchungen.

Gibt es einen akademischen Ansprechpartner im Labor? (Frage 2.2.2)

und

Für welchen Zeitraum täglich? (Frage 2.2.3)

In 10 Kliniken gab es einen akademischen Ansprechpartner im Labor, in 2 Kliniken stand kein akademischer Ansprechpartner zur Verfügung. Die Angabe einer Station (A4) wurde nicht gewertet, da die restlichen Stationen in diesem Klinikum (A1 - A3) angaben, einen akademischen Ansprechpartner im Labor zu besitzen, was einen Widerspruch darstellt (Abbildung 7A und B).

Der Zeitraum, in dem es einen akademischen Ansprechpartner im Labor gibt, belief sich bei 5 Kliniken auf 24 Stunden. In 4 Kliniken stand zwischen 8,5 und 10 Stunden ein akademischer Ansprechpartner zur Verfügung. Eine Klinik machte dazu keine Angaben (Abbildung 7C).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B



C

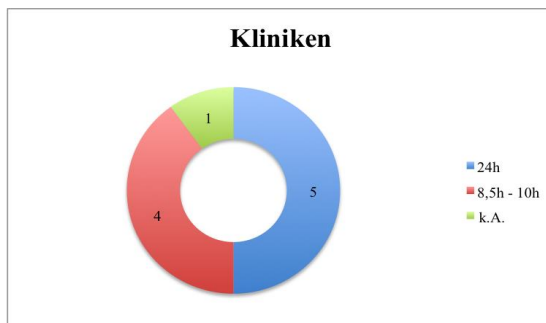


Abbildung 7 Präsenz eines akademischen Ansprechpartners im Labor.

A. Stationsweise Aufteilung der Antworten bezüglich der Anwesenheit eines akademischen Ansprechpartners im Labor: Blau = Ja, Rot = Nein. B. Anzahl der Kliniken mit akademischem Ansprechpartner im Labor. C. Absolute Anzahl der Kliniken nach Aufteilung der Zeiträume in Stunden, in denen ein Ansprechpartner zur Verfügung steht.

Wird zwischen Notfall- und Routineanforderung differenziert? (Frage 2.2.4)

und

Wenn ja, wer entscheidet? (Frage 2.2.5)

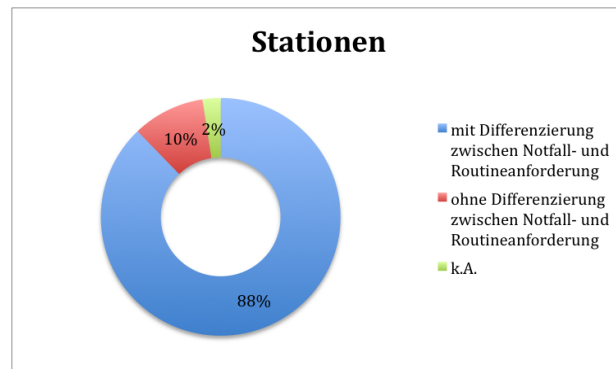
Auf 36 Stationen (88%) wurde zwischen Notfall- und Routineanforderung differenziert, während auf 4 Stationen (10%) keine Differenzierung erfolgte. Eine Station (2%) machte dazu keine Angabe (Abbildung 8A und B).

Die Entscheidung, ob eine Notfall- oder Routineanforderung vorliegt, fiel bei 31 Stationen das ärztliche Personal und bei 2 Stationen das Pflegepersonal. Bei 3 Stationen wechselte derjenige, der die Entscheidung fällt, zwischen ärztlichem und Pflegepersonal (Abbildung 8C).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B



C

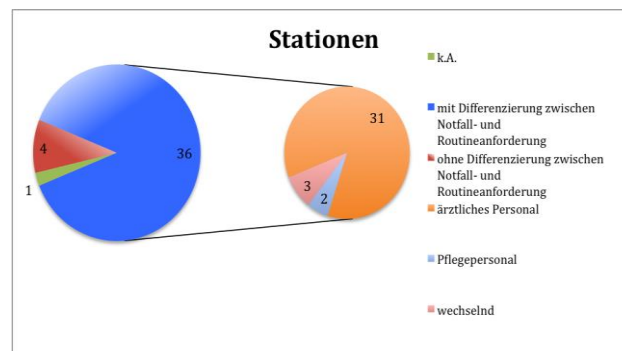


Abbildung 8 Unterscheidung nach Notfall- und Routineanforderung.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der Frage ob zwischen Notfall- und Routineanforderung unterschieden wird: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A. B. Prozentuale Aufteilung der Unterscheidung zwischen Notfall- und Routineanforderung. C. Aufschlüsselung der Personengruppen die für die Entscheidung zwischen Notfall und Routine verantwortlich sind.

Existiert eine Lebensgefahrkategorie? (Frage 2.2.6)

und

Wenn ja, wer entscheidet? (Frage 2.2.7)

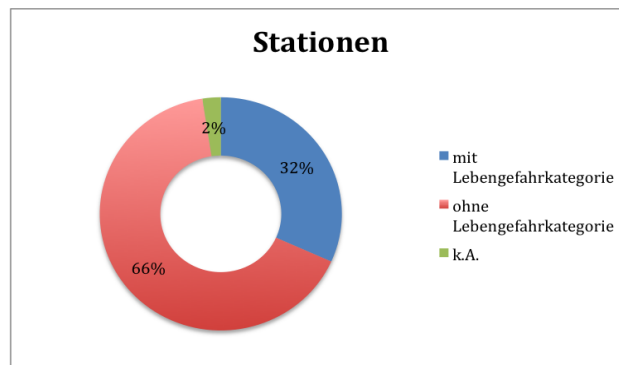
Eine Lebensgefahrkategorie existierte auf 13 Stationen (32%), 27 Stationen (66%) besaßen keine Lebensgefahrkategorie. Eine Station (2%) machte dazu keine Angaben (Abbildung 9A und B).

Von den 13 Stationen, auf denen es eine Lebensgefahrkategorie gab, entschied auf 11 Stationen das ärztliche Personal, in welcher Kategorie angefordert wird, und bei 2 Stationen das Pflegepersonal. Eine Station machte dazu keine Angaben (Abbildung 9C).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|------|------|------|
| Klinik A | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Blau | Rot | - |
| Klinik C | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik D | Blau | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Blau | Rot |
| Klinik F | Blau | Rot | Blau | Blau |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik I | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik K | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Rot | Grün | Blau | Blau |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B



C

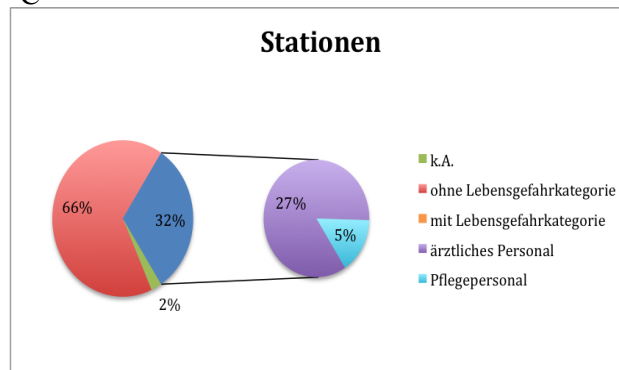


Abbildung 9 Existenz einer Lebensgefahrkategorie.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der Frage nach dem Vorhandensein einer Lebensgefahrkategorie: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A. B. Prozentuale Aufteilung der Stationen nach Existenz einer Lebensgefahrkategorie. C. Aufschlüsselung der Personengruppen, welche über das mögliche Vorliegen der Lebensgefahr entscheiden. Angabe in Prozent.

Wie viele unterschiedliche Anforderungsbelege werden verwendet? (Frage 2.2.8)

Die Anzahl schwankte zwischen 1 und maximal 18 unterschiedlichen Anforderungsbelegen. Im Durchschnitt existierten 4,5 verschiedene Anforderungsbelege. 4 Stationen konnten aufgrund der beleglosen Anforderung und der Art des Krankenhaus-Informationssystems (KIS) keine Anforderungsbelege aufzählen. 14 Stationen konnten keine Angaben (k.A.) zur Anzahl der Anforderungsbelege machen. 6 Stationen benutzten 3 Anforderungsbelege, 7 Stationen benutzten 2 Anforderungsbelege. Die restlichen Stationen verteilten sich, wie in Tabelle 2 dargestellt.

Tabelle 2. Anzahl der verwendeten Anforderungsbelege pro Station.

| Station | A1 | A2 | A3 | A4 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | C4 | D1 | D2 | D3 | D4 | E1 | E2 | E3 | E4 | F1 | F2 | F3 |
|---------|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|------|------|------|----|----|------|------|------|------|------|------|-----|----|-----|
| | 1 | k.A. | k.A. | k.A. | 6 | k.A. | 18 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | 3 | 3 | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | k.A. | KIS | 2 | KIS |
| Station | F4 | G1 | G2 | H1 | H2 | H3 | H4 | I1 | I2 | I3 | K1 | K2 | K3 | K4 | L1 | L2 | L3 | L4 | M1 | M2 | | |
| | k.A. | KIS | KIS | ca. 5 | 6-8 | 6-8 | 6-8 | 2 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | | |

Gehen aus Anforderungsbeleg hervor:

Name des Patienten (Frage 2.2.9), Geburtsdatum (Frage 2.2.10), Patientenfallnummer (Frage 2.2.11), Alter und Geschlecht (Frage 2.2.12), Eindeutige Zuordnung des Einsenders (Frage 2.2.13), Eindeutige Zuordnung des Empfängers (Frage 2.2.14), Art des Untersuchungsmaterials (Frage 2.2.15), sowie die angeforderten Untersuchungen (Frage 2.2.16)

Auf 40 Stationen (98%) gingen alle genannten Informationen aus dem Anforderungsbeleg hervor. Eine Station (2%) gab an, dass das Alter und das Geschlecht aus dem Anforderungsbogen hervorgehen, während zu den übrigen Punkten keine Angaben gemacht wurden (Abbildung 10A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | * |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

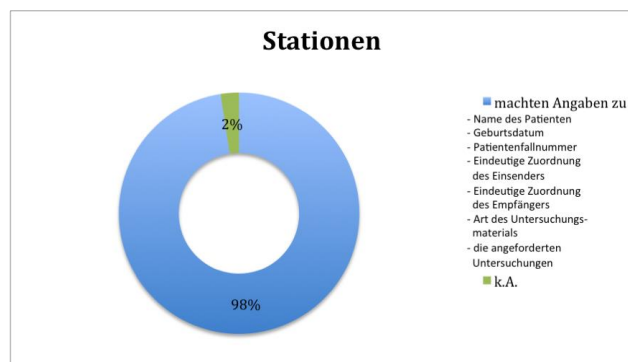


Abbildung 10 Informationen des Anforderungsbelegs.

A. Stationsweise Übersicht inwiefern alle notwendigen Informationen aus dem Anforderungsbeleg hervorgehen. Blau = Ja, Grün* = es wurden keine Angaben gemacht, nur die Frage nach Alter und Geschlecht wurde bejaht. B. Prozentuale Aufteilung der Stationen bezüglich der Angaben ihrer Anforderungsbelege (Kriterien siehe Legende).

Erhält das Labor klinische Informationen? (Frage 2.2.17)

und

Wenn ja, wie? (Frage 2.2.18)

Bei 5 Stationen (12%) erhielt das Labor klinische Informationen, auf 20 Stationen (49%) erhielt das Labor keine Informationen. Auf 14 Stationen (34%) erhielt das Labor wechselnd oder nur bei bestimmten Fragestellungen klinische Informationen. Bei 2 Stationen (5%) bekam das Labor „selten“ klinische Informationen (Abbildung 11A und B).

Auf 11 Stationen standen die klinischen Informationen an das Labor auf dem Anforderungsbeleg, bei 4 Stationen wurde die klinische Information mittels KIS an das Labor geleitet. Eine Station wechselte den Informationsfluss zwischen Anforderungsbeleg und KIS. 3 Stationen machten dazu keine Angaben.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--------|--------|-------|------|
| Klinik A | Red | Red | Red | Red |
| Klinik B | Green | Green | Red | - |
| Klinik C | Blue | Purple | Green | Blue |
| Klinik D | Red | Red | Red | - |
| Klinik E | Green | Green | Blue | Blue |
| Klinik F | Purple | Red | Red | Red |
| Klinik G | Green | Red | - | - |
| Klinik H | Green | Red | Green | Red |
| Klinik I | Red | Red | Green | - |
| Klinik K | Red | Red | Red | Blue |
| Klinik L | Green | Green | Green | Red |
| Klinik M | Green | Green | - | - |

B

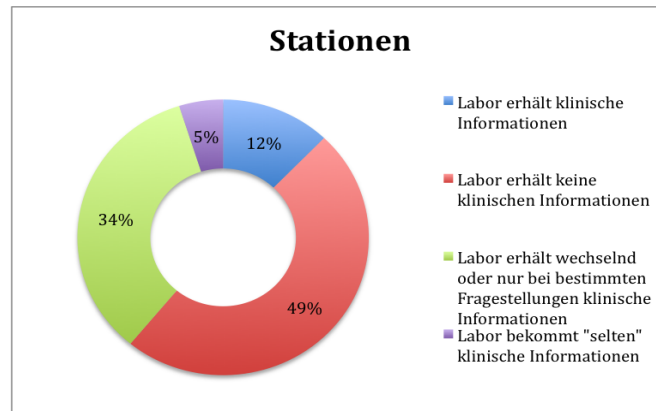


Abbildung 11 Übermittlung klinischer Informationen an das Labor.

A. Stationsweise Übersicht zur Weiterleitung klinischer Informationen an das Labor: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = wechselnd bzw. nur bei besonderen Fragestellungen, Violett = selten. B. Prozentuale Aufteilung der Stationen, die klinische Informationen an das Labor weiterleiten.

Welche Reihenfolge wird bei der Identifikation befolgt? (Frage 2.2.19)

Bei dieser Frage machten 2 Stationen keine Angaben. 9 Stationen hatten keine feste Reihenfolge und wechselten diese. Stationen mit einer festgelegten Reihenfolge sind in Tabelle 3 aufgeführt:

Tabelle 3 Reihenfolge bei der Identifikation aufgeschlüsselt nach Stationen.

| Station | A1 | A2 | A3 | B2 | C1 | C2 | C4 | D3 | E3 | E4 | F3 | F4 | G1 | G2 | H1 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Anforderungsbeleg | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| Patientenidentifikation | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Röhrchenidentifikation | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 4 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| Anforderungen | - | 4 | 5 | - | 4 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 |
| Probeentnahme | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 |

| Station | H2 | H3 | H4 | I1 | I3 | K1 | K2 | K3 | K4 | L1 | L2 | L3 | L4 | M1 | M2 |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Anforderungsbeleg | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | - | 2 | 1 | 2 |
| Patientenidentifikation | 2 | 4 | 4 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| Röhrchenidentifikation | 5 | 3 | 2 | 3 | 2 | 5 | - | 2 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Anforderungen | 4 | 2 | 3 | - | 5 | 2 | 4 | 3 | 4 | 1 | 4 | - | 1 | 3 | 1 |
| Probeentnahme | 1 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 5 |

Existieren beim Anforderer schriftliche Kodierhinweise (Farbe, Morphologie)? (Frage 2.2.20)

Diese Frage wurde aufgrund starker inhomogener, nicht vergleichbarer Antwortmöglichkeiten nicht ausgewertet.

Wie erfolgen Fehlerkorrekturen? (Frage 2.2.21)

9 Stationen machten zu dieser Frage keine Angaben. 4 Stationen korrigierten ihre Fehler ausschließlich telefonisch mit dem Labor. 4 Stationen korrigierten ihre Fehler ausschließlich über die EDV. 4 Stationen benutzten zur Fehlerkorrektur ausschließlich einen Korrekturstift. 5 Stationen benutzten ausschließlich einen neuen Anforderungsbogen. 3 Stationen radieren ausschließlich ihre Fehler auf dem Anforderungsbogen. Jeweils eine Station benutzte eine der folgenden Kombinationen der Fehlerkorrektur: Radieren mit Telefonieren; Neuer Anforderungsbogen mit „Rausstreichen“; Neuer Anforderungsbogen mit EDV-Korrektur; Neuer Anforderungsbogen und/oder Vermerk des Fehlers auf dem fehlerbehafteten Anforderungsbogen. Bei weiteren 3 Stationen wechselte die Fehlerkorrekturmöglichkeit zwischen Radieren und der Benutzung eines neuen Anforderungsbogens. 6 Stationen korrigierten ihre Fehler beim Ausfüllen des Anforderungsbogens mittels einer Kombination aus EDV-Korrektur und telefonischer Rücksprache mit dem Labor. Eine Übersicht der Möglichkeiten und, wie häufig diese verwendet wurden, ist in Abbildung 12 dargestellt.

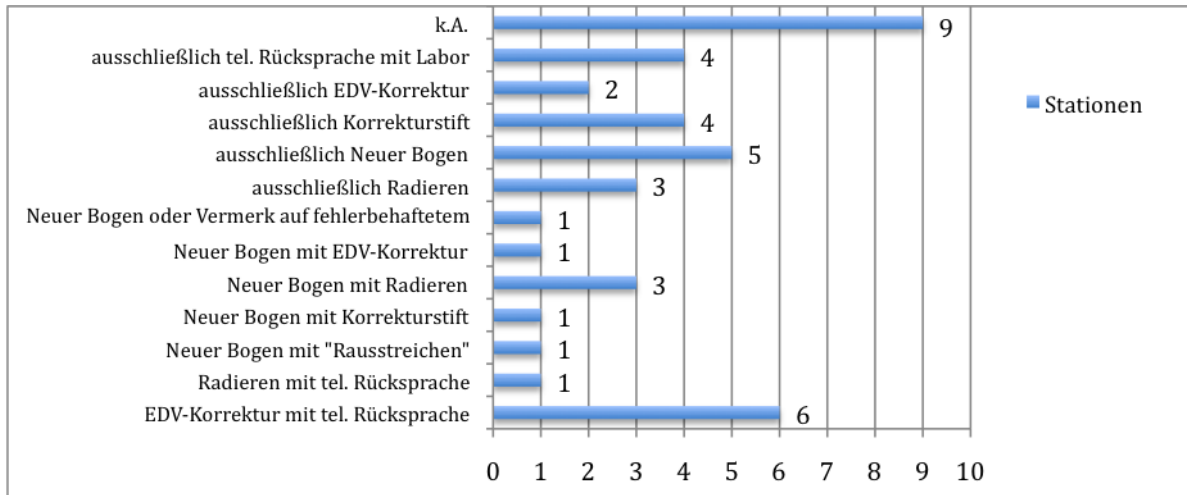


Abbildung 12 Arten der Fehlerkorrekturmöglichkeiten.
Aufgeführt ist die absolute Anzahl an Stationen, die die jeweilige Methode nutzen.

3.3. Probenentnahme

Erfolgt die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben? (Frage 3.1)

Auf 12 Stationen (29%) erfolgte die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben. 29 Stationen (71%) hatten dafür keine schriftlichen Vorgaben (Abbildung 13A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|------|------|------|
| Klinik A | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik B | Rot | Blau | Blau | - |
| Klinik C | Rot | Rot | Blau | Blau |
| Klinik D | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik E | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik F | Rot | Blau | Blau | Blau |
| Klinik G | Rot | Blau | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik I | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik K | Rot | Blau | Blau | Blau |
| Klinik L | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B

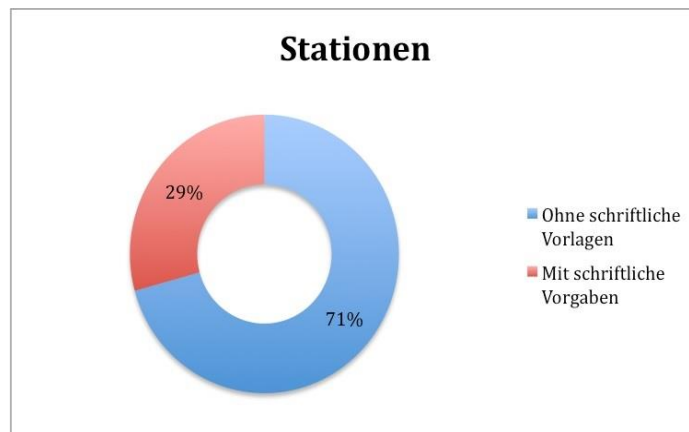


Abbildung 13 Schriftliche Vorgaben zur Blutentnahme.
A. Stationsweise Übersicht bezüglich der Existenz von schriftlichen Vorgaben zur Probenentnahme: Blau = Nein, Rot = Ja. B. Prozentuale Verteilung der Stationen, auf denen die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben erfolgte.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über die Vorbereitung des Patienten (Frage 3.1.2)

Bei 11 Stationen (27%) enthielten die schriftlichen Vorgaben Anweisungen zur Patientenvorbereitung. Eine Station (2%) machte dazu keine Angaben (Abbildung 14A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

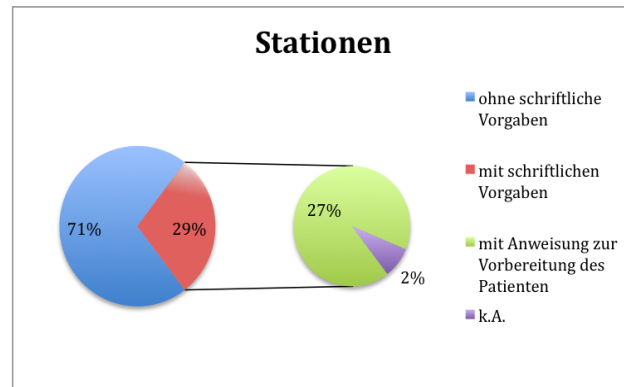


Abbildung 14 Anweisungen zur Vorbereitung des Patienten.

A. Stationsweise Übersicht bezüglich der schriftlichen Vorgaben zur Patientenvorbereitung: Blau = Nein, Grün = Ja, Violett = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Informationen zur Patientenvorbereitung.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über das Ausfüllen des Anforderungsbeleges (Frage 3.1.3)

Die Anweisungen zum Ausfüllen des Anforderungsbeleges standen bei 6 Stationen in den schriftlichen Vorgaben, bei 3 Stationen dahingegen nicht. Weitere 3 Stationen machten dazu keine Angaben (Abbildung 15A und B).

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über die Art und Menge des zu entnehmenden Materials (Frage 3.1.4)

Die Art und Menge des zu entnehmenden Materials standen bei 9 Stationen in den schriftlichen Vorgaben, bei 2 Stationen war diese Information nicht in den schriftlichen Vorgaben enthalten. Eine weitere Station machte dazu keine Angaben (Abbildung 16A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

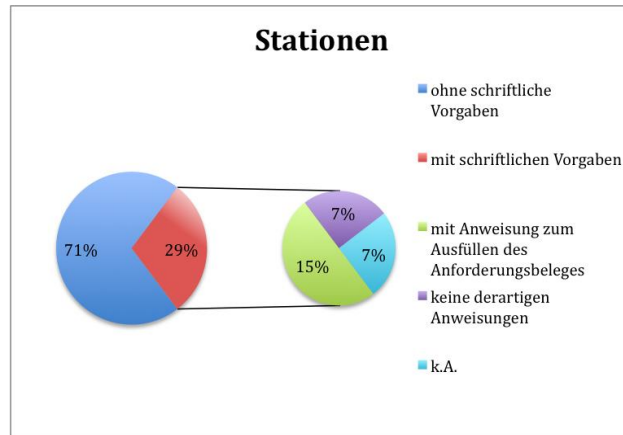


Abbildung 15 Anweisungen zum Ausfüllen des Anforderungsbeleges.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Vorgaben zum Ausfüllen des Anforderungsbeleges. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zum Ausfüllen des Anforderungsbeleges.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

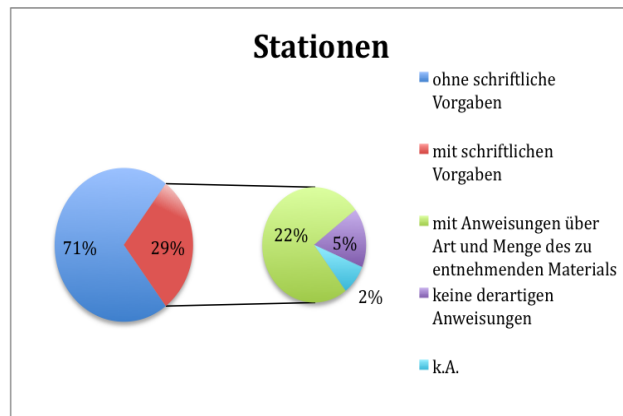


Abbildung 16 Anweisung zur Art und Menge des zu entnehmenden Materials.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Anweisungen zur Art und Menge des zu entnehmenden Materials. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zur Art und Menge des zu entnehmenden Materials.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über die zeitlichen Bedingungen für die Entnahme des Materials (Frage 3.1.5)

Die zeitlichen Bedingungen wurden bei 7 Stationen (17%) in den schriftlichen Vorgaben aufgeführt, während sich dort bei 2 Stationen (5%) keine Angaben fanden. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 17A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

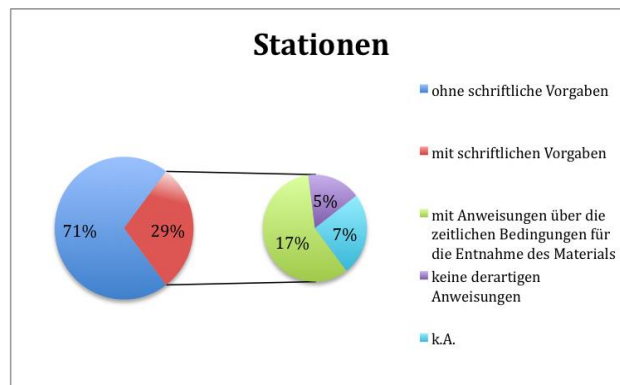


Abbildung 17 Zeitliche Bedingungen für die Entnahme des Materials.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Anweisungen über die zeitlichen Bedingungen für die Entnahme des Materials. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zu den zeitlichen Bedingungen für die Entnahme des Materials.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über die Entnahme des Materials und aller Zusätze (Frage 3.1.6)

Informationen zur Entnahme des Materials und aller Zusätze standen bei 7 Stationen (17%) in den schriftlichen Vorgaben, bei 3 Stationen (7%) nicht. 2 Stationen (5%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 18A und B).

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials (Frage 3.1.7)

Informationen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials standen bei 8 Stationen (17%) in den schriftlichen Vorgaben, bei einer Station (2%) waren sie dort nicht zu finden. Weitere 3 Stationen (7%) konnten dazu keine Angaben machen (Abbildung 19A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

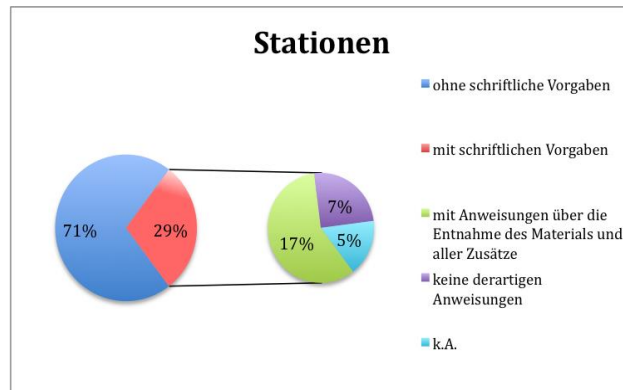


Abbildung 18 Schriftliche Anweisungen über die Entnahme des Materials und aller Zusätze.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der Entnahme des Materials und aller Zusätze. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zur Entnahme des Materials und aller Zusätze.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

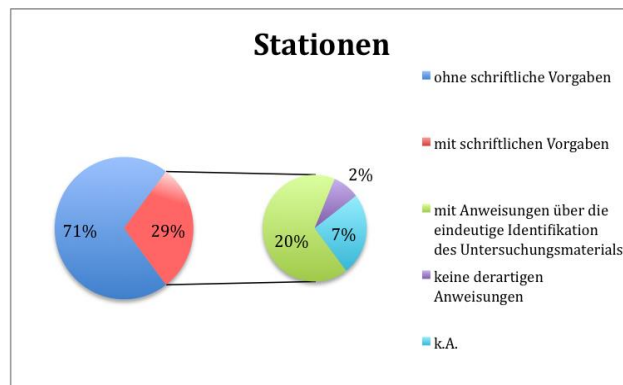


Abbildung 19 Schriftliche Anweisungen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Anweisungen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zur eindeutigen Identifikation des Untersuchungsmaterials.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über alle Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang (Frage 3.1.8)

Informationen zu Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang standen bei 2 Stationen (5%) in den schriftlichen Vorgaben, bei 6 Stationen (14%) standen diese

Informationen nicht in den schriftlichen Vorgaben. 4 Stationen (10%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 20A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

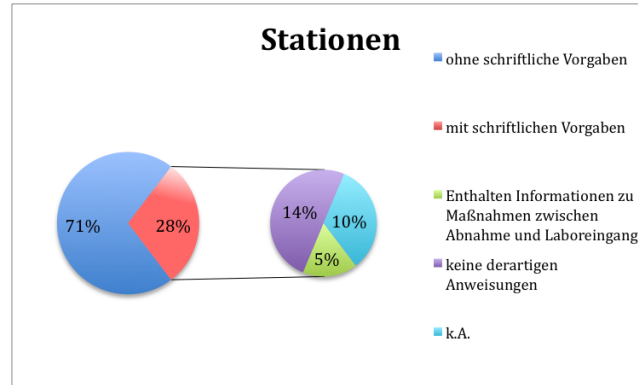


Abbildung 20 Vorgaben zu allen Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Anweisungen allen Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zu allen Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang.

Wenn ja, enthalten sie Anweisungen zur analytischen Zeitspanne für Nachforderungen (Frage 3.1.9)

Bei 5 Stationen (12%) standen o.g. Informationen in den schriftlichen Vorgaben, während bei 4 Stationen (10%) dazu keine Informationen in den Vorgaben zu finden waren. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 21A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

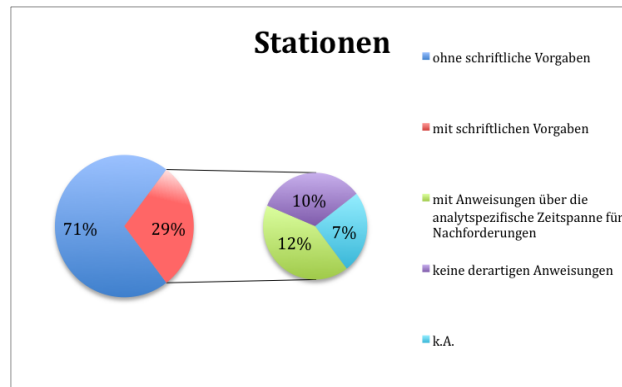


Abbildung 21 Anweisungen zur analytischen Zeitspanne für Nachforderungen.

A. Stationsweise Aufteilung bezüglich der schriftlichen Anweisungen zur analytischen Zeitspanne für Nachforderungen. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und deren Anteil mit schriftlichen Anweisungen zur analytischen Zeitspanne für Nachforderungen.

Sind diese Anweisungen allen in die Präanalytik involvierten Personen zugänglich? (Frage 3.2)

Auf 11 Stationen (27%) waren die Anweisungen allen in der Präanalytik involvierten Personen zugänglich. Eine Station (2%) machte dazu keine Angaben (Abbildung 22A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

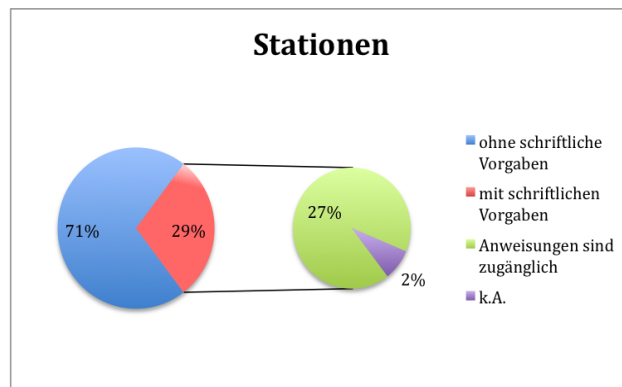


Abbildung 22 Zugänglichkeit der schriftlichen Anweisungen für Mitarbeiter.

A. Stationsweise Aufteilung inwiefern die schriftlichen Vorgaben allen in die Präanalytik involvierten Personen zugänglich sind. Grün = Ja, Violett = Nein B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und die Zugänglichkeit zu diesen für alle in die Präanalytik involvierte Personen.

Wird sichergestellt, dass jede dieser Personen die Anweisungen kennt? (Frage 3.2.1)

und

Wenn ja, wie? (Frage 3.2.2)

Auf 6 Stationen (14%) wurde sichergestellt, dass jede dieser Personen die Anweisungen kennt, auf 4 Stationen (10%) dahingegen nicht. 2 Stationen (5%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 23A und B).

Auf 7 Stationen wurde durch Einarbeitung und Einweisung sichergestellt, dass jede involvierte Person die Anweisungen kennt. Von diesen 7 Stationen gab es eine Station, bei der die involvierten Personen einen Berechtigungsschein erhielten, der vom ärztlichen Personal ausgestellt wurde. Auf 3 Stationen wurde dies durch Schulungen sichergestellt, die einmal pro Jahr besucht werden müssen. Eine Station stellte die Anweisungen „durch das Examen“ der involvierten Personen sicher. Eine weitere Station machte dazu keine Angaben.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

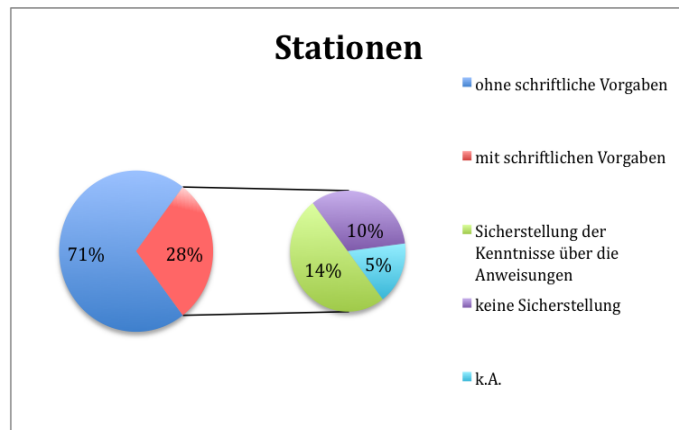


Abbildung 23 Sicherstellung, dass alle beteiligten Mitarbeiter die schriftlichen Vorgaben kennen

A. Stationsweise Aufteilung, inwiefern die Kenntnis der schriftlichen Vorgaben bei allen involvierten Personen sichergestellt wird. Grün = Ja, Violett = Nein, Türkis = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen mit schriftlichen Vorgaben und auf wie vielen dieser Stationen die Kenntnis dieser Vorgaben sichergestellt wird.

Wer entscheidet über die Wahl der Probengefäße? (Frage 3.3)

Bei 4 Kliniken entschied das Labor allein über die Wahl der Probengefäße, bei 2 Kliniken entschied allein die Verwaltung und in einer Klinik entschied allein das Pflegepersonal darüber. In einer weiteren Klinik entschied das Labor zusammen mit der Verwaltung über die Wahl der Probengefäße. 4 Kliniken bzw. 17 Stationen machten dazu keine Angaben bzw. ihre Angaben waren aufgrund widersprüchlicher Antworten nicht auswertbar (Abb. 24).



Abbildung 24 An der Wahl der Probengefäße beteiligte Institutionen.

Absolute Anzahl und Aufteilung der Institutionen, die an der Wahl der verwendeten Probengefäße beteiligt sind.

Wie erfolgt die Patientenidentifikation vor der Materialentnahme? (Frage 3.4)

Auf 13 Stationen erfolgte die Patientenidentifikation ausschließlich über die Ansprache des Patienten mit seinem Namen. Auf 5 Stationen erfolgte die Ansprache zusätzlich zum Namen mit dem Geburtsdatum. Auf 4 Stationen erfolgte eine Ansprache des Patienten, die nicht näher definiert werden konnte. 2 Stationen identifizierten ihre Patienten über das Bettschild. 4 Stationen wechselten ihre Identifikation zwischen einer Ansprache des Patienten und dem Bettschild. 4 Stationen gaben an, ihre Patienten zu kennen und sie bei der Identifikation anzusprechen. Jeweils eine Station kombinierte ein Namensschild am Handgelenk des Patienten mit einem Kennen des Patienten oder mit einer Ansprache des Patienten. Eine Station identifizierte ihre Patienten durch einen Ausdruck des Namens. Eine Station kombinierte bei der Patientenidentifikation das Bettschild mit den Informationen in der EDV. 2 Stationen kombinierten das Kennen des Patienten mit einem Namensschild. Eine Station (Ambulanz) benutzte das Notarztprotokoll und die Chipkarte zur Patientenidentifikation. 2 Stationen machten zu dieser Frage keine Angaben (Abbildung 25).

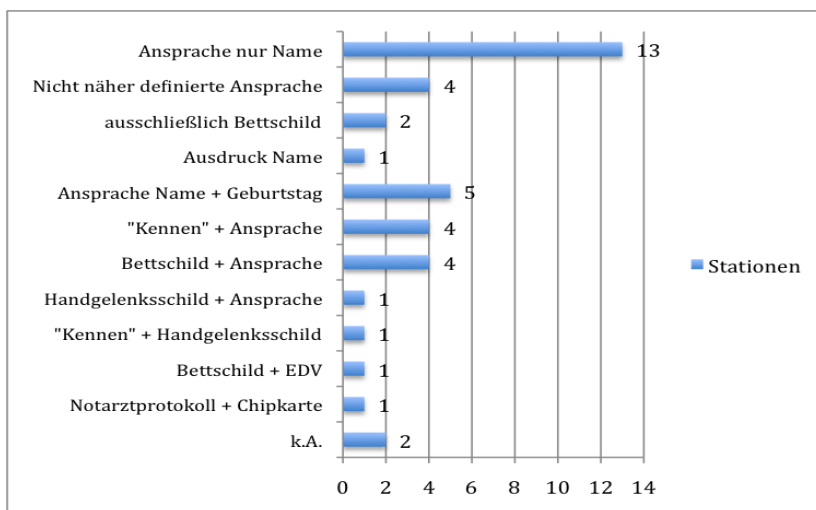


Abbildung 25 Arten der Patientenidentifikation vor der Materialentnahme.

Erhält der Patient Informationen zur Vorbereitung und Entnahme? (Frage 3.5)

und

Wenn ja, wie erfolgt die Information? (schriftlich/mündlich) (Frage 3.5.1)

Auf 23 Stationen (56%) erhielt der Patient Informationen, auf 17 Stationen (42%) erhielt er keine Informationen. Eine Station (2%) machte dazu keine Angaben (Abbildung 26A und B). Die entsprechenden Informationen erhielt der Patient auf allen 23 Stationen mündlich. Auf keiner Station erfolgte die Information in schriftlicher Form.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|------|------|------|
| Klinik A | Blau | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Rot | Rot | - |
| Klinik C | Blau | Blau | Rot | Blau |
| Klinik D | Blau | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Blau | Blau | Grün | Rot |
| Klinik F | Blau | Blau | Rot | Rot |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Blau | Blau |
| Klinik I | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik K | Blau | Rot | Blau | Blau |
| Klinik L | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik M | Rot | Blau | - | - |

B

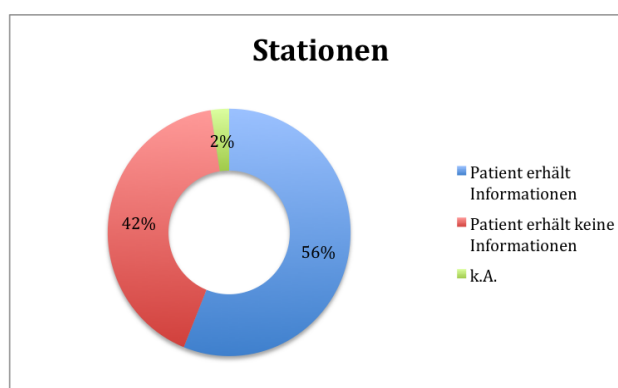


Abbildung 26 Information des Patienten zur Vorbereitung und Entnahme der Probe.

A. Stationsweise Aufteilung, ob der Patient Informationen zur Vorbereitung und Entnahme der Blutprobe erhält. Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A. B. Prozentuale Übersicht der Stationen und deren Angaben zur Patienteninformation.

Erfolgt eine Kontrolle der Vorbereitung? (Frage 3.6)

Die Vorbereitung wurde auf 11 Stationen (27%) kontrolliert, während auf 25 Stationen (61%) keine Kontrolle erfolgte. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben. Eine Station (3%) gab an, nur bei speziellen Gegebenheiten, die nicht näher beschrieben wurden, eine Kontrolle durchzuführen. Routinemäßig erfolgte bei der zuletzt beschriebenen Station keine Kontrolle. Eine weitere Station (2%) gab an, dass die Kontrolle entfällt (Abbildung 27A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--------|------|---------|------|
| Klinik A | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Rot | Rot | Violett | - |
| Klinik C | Rot | Blau | Blau | Rot |
| Klinik D | Blau | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Grün | Rot |
| Klinik F | Türkis | Rot | Blau | Rot |
| Klinik G | Blau | Rot | - | - |
| Klinik H | Grün | Rot | Blau | Blau |
| Klinik I | Blau | Grün | Rot | - |
| Klinik K | Blau | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Rot | Blau | Blau | Rot |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B

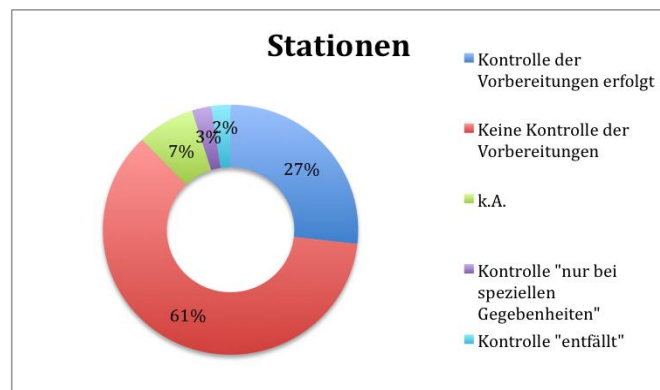


Abbildung 27 Kontrolle der Vorbereitungen.

A. Stationsweise Übersicht, inwieweit eine Kontrolle der Vorbereitungen erfolgt: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A., Violett = Kontrolle nur bei speziellen Gegebenheiten, Türkis = eine Kontrolle entfällt. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und der Existenz einer Vorbereitungskontrolle. (Aufgrund der Rundung der prozentualen Anteile der Stationen auf ganze Zahlen wird 1 Station einerseits als 2% und andererseits als 3% dargestellt).

Existiert eine schriftliche Einverständniserklärung des Patienten? (Frage 3.7)

5 Stationen (12%) gaben an, eine schriftliche Einverständniserklärung des Patienten zu besitzen. Bei 33 Stationen (81%) existierte keine Einverständniserklärung. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 28A und B).

Wer entnimmt die Probe? (Frage 3.8)

Auf 14 Stationen (34%) entnahm das ärztliche Personal die Probe und auf 10 Stationen (24%) das Pflegepersonal. Bei 10 Stationen (24%) wechselte das probenentnehmende Personal. Auf 2 Stationen (5%) entnahmen Medizinstudenten im Praktischen Jahr (PJ) die Probe. Des Weiteren entnahm auf 2 Stationen (5%) das Pflegepersonal nur bei bestimmten Gegebenheiten die Probe, ansonsten das ärztliche Personal. Bei einer Station (3%) entnahm

das ärztliche Personal nur bei bestimmten Gegebenheiten die Probe, ansonsten das Pflegepersonal. 2 Stationen (5%) machten zu dieser Frage keine Angaben (Abbildung 29A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|------|------|------|
| Klinik A | rot | rot | rot | rot |
| Klinik B | rot | rot | rot | - |
| Klinik C | rot | rot | rot | rot |
| Klinik D | rot | rot | rot | - |
| Klinik E | rot | rot | grün | grün |
| Klinik F | rot | rot | rot | rot |
| Klinik G | blau | blau | - | - |
| Klinik H | rot | rot | rot | rot |
| Klinik I | rot | rot | rot | - |
| Klinik K | rot | rot | rot | rot |
| Klinik L | rot | blau | blau | rot |
| Klinik M | blau | rot | - | - |

B

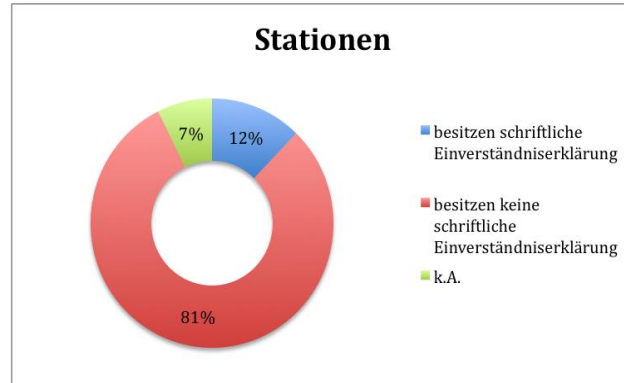


Abbildung 28 Vorliegen einer schriftlichen Einverständniserklärung zur Probenentnahme.

A. Übersicht, ob auf den Stationen eine schriftliche Einverständniserklärung des Patienten vorliegt: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A. B. Prozentuale Aufteilung der Stationen im Hinblick auf eine schriftliche Einverständniserklärung des Patienten.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---------|---------|------|------|
| Klinik A | gelb | grau | grau | grün |
| Klinik B | grau | grau | grau | - |
| Klinik C | rot | grau | grau | rot |
| Klinik D | gelb | grau | grau | - |
| Klinik E | gelb | rot | grün | grau |
| Klinik F | blau | gelb | grau | grau |
| Klinik G | grau | violett | - | - |
| Klinik H | gelb | gelb | rot | gelb |
| Klinik I | gelb | rot | gelb | - |
| Klinik K | rot | rot | rot | rot |
| Klinik L | violett | rot | blau | grau |
| Klinik M | orange | gelb | - | - |

B

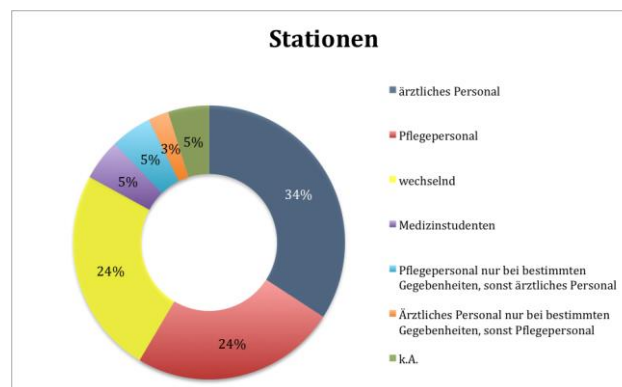


Abbildung 29 Übersicht der probenentnehmenden Personen.

A. Stationsweise Übersicht, welche Personen die Proben entnehmen: Grau = ÄP, Rot = PP, Gelb = wechselnd, Violett = Medizinstudenten, Türkis = ÄP, bei bestimmten Gegebenheiten PP, Orange = PP, bei bestimmten Gegebenheiten ÄP, Grün = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und ihrer Mitarbeiter, die die Proben entnehmen.

Wie erfolgt die Blutentnahme am Patienten? (Frage 3.9) (Frage 3.9.1)

27 Stationen (66%) gaben an, an ihren Patienten die Blutentnahme wechselnd im Sitzen und im Liegen vorzunehmen. Auf 10 Stationen (24%) erfolgte die Blutentnahme ausschließlich im Liegen. Eine Station (3%) entnahm die Probe ausschließlich im Sitzen und weitere 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 30).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|----------|----------|----------|----------|
| Klinik A | wechelnd | liegend | k.A. | liegend |
| Klinik B | wechelnd | liegend | wechelnd | - |
| Klinik C | liegend | wechelnd | wechelnd | wechelnd |
| Klinik D | wechelnd | wechelnd | k.A. | - |
| Klinik E | liegend | wechelnd | k.A. | wechelnd |
| Klinik F | sitzend | wechelnd | wechelnd | wechelnd |
| Klinik G | wechelnd | wechelnd | - | - |
| Klinik H | wechelnd | liegend | liegend | wechelnd |
| Klinik I | wechelnd | wechelnd | wechelnd | - |
| Klinik K | liegend | wechelnd | wechelnd | wechelnd |
| Klinik L | wechelnd | wechelnd | liegend | wechelnd |
| Klinik M | liegend | wechelnd | - | - |

B

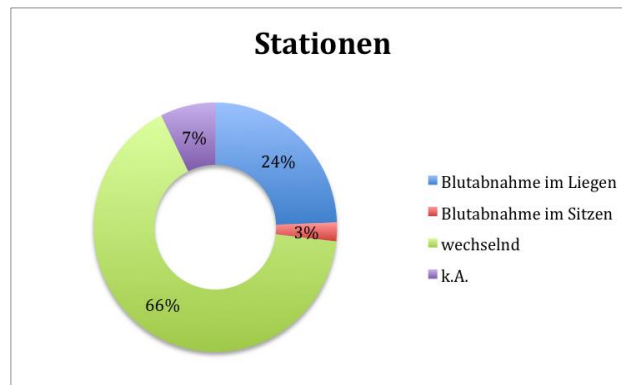


Abbildung 30 Körperhaltung während der Blutentnahme.

A. Stationsweise Übersicht, in welcher Position dem Patienten die Probe entnommen wird: Blau = liegend, Rot = sitzend, Grün = wechselnd, Violett = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und der Position der Patienten zur Blutentnahme.

Wie lange erfolgt die venöse Stauung ca.? (Frage 3.9.2)

Die Angabe zur Stauungsdauer schwankte zwischen einem Minimalwert von 5-10 sec und einem Maximalwert von 8 min. 5 Stationen (12%) gaben eine Dauer der venösen Stauung von 30 sec und weniger an. 10 Stationen (24%) stauten 30 sec bis einschließlich 1 min. 3 Stationen (7%) stauten zwischen 1 min bis einschließlich 2 min. 7 Stationen (17%) gaben an, mehr als 2 min zu stauen. 9 Stationen (22%) gaben an, dass die Zeiten der Stauung variierten („wechselnd“) bzw. gaben ein Intervall von 30 sec bis 2 min an. Bei einer Station (3%) entfiel die Stauung, da dort ausschließlich arteriell Blut abgenommen wird. Eine Station (3%) gab an, „bis zum letzten Röhrchen“ zu stauen. 5 Stationen (12%) machten zu dieser Frage keine Angaben (Abbildung 31A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|----------|---------|---------|--------|
| Klinik A | Orange | Grün | Violett | Orange |
| Klinik B | Orange | Violett | Türkis | - |
| Klinik C | Hellblau | Grün | Violett | Türkis |
| Klinik D | Türkis | Rot | Violett | - |
| Klinik E | Violett | Violett | Orange | Grün |
| Klinik F | Türkis | Türkis | Türkis | Türkis |
| Klinik G | Blau | Blau | - | - |
| Klinik H | Rosa | Rot | Rot | Orange |
| Klinik I | Türkis | Türkis | Rot | - |
| Klinik K | Blau | Violett | Rot | Rot |
| Klinik L | Blau | Rot | Rot | Blau |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B

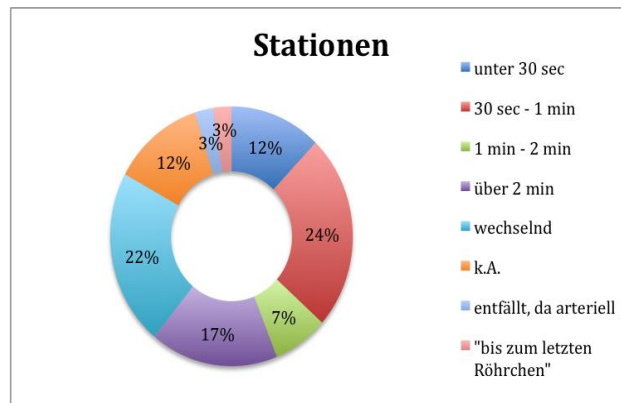


Abbildung 31 Dauer der venösen Stauung.

A. Stationsweise Übersicht über die Zeitspanne der venösen Stauung bis zur Blutentnahme: Blau = <0,5 min, Rot = 0,5-1 min, Grün = 1-2 min, Türkis = wechselnd, Rosa = „bis zum letzten Röhrchen“, Hellblau = entfällt, da arteriell, Orange = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und ihrer Angaben zur Zeitspanne der venösen Stauung.

Wird ein repetitiver Faustschluss geduldet? (Frage 3.9.3)

Auf 33 Stationen (81%) wurde ein repetitiver Faustschluss geduldet, während auf 4 Stationen (10%) kein Faustschluss geduldet wurde. Eine Station (2%) gab an, den Faustschluss „wechselnd“ zu akzeptieren. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 32).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---------|------|---------|---------|
| Klinik A | Blau | Blau | Blau | Violett |
| Klinik B | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik C | Violett | Blau | Blau | Blau |
| Klinik D | Rot | Blau | Blau | - |
| Klinik E | Blau | Blau | Violett | Rot |
| Klinik F | Blau | Rot | Blau | Blau |
| Klinik G | Blau | Blau | - | - |
| Klinik H | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik I | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik K | Rot | Grün | Blau | Blau |
| Klinik L | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik M | Blau | Blau | - | - |

B

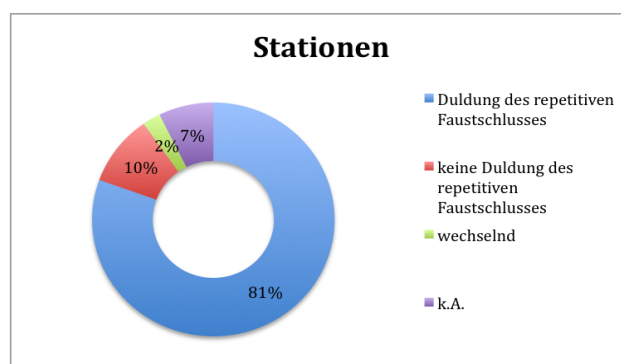


Abbildung 32 Duldung eines repetitiven Faustschlusses.

A. Stationsweise Übersicht über die Duldung eines repetitiven Faustschlusses vor der Blutabnahme: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = wechselnd, Violett = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und die Duldung eines repetitiven Faustschlusses während der Blutabnahme.

Werden vorherige diagnostische oder therapeutische Einflüsse notiert? (Frage 3.9.4)

und

Wenn ja, welche? (Frage 3.9.4.1)

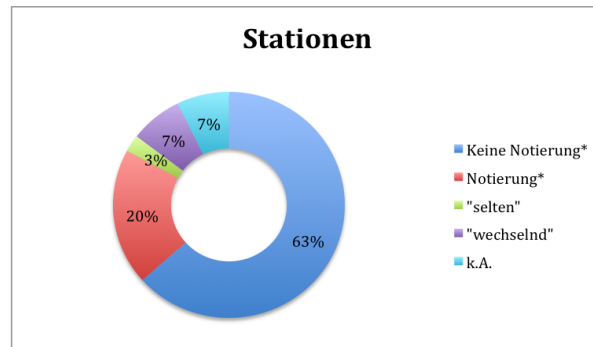
Auf 26 Stationen (63%) wurden keine diagnostischen oder therapeutischen Einflüsse notiert, wohingegen auf 8 Stationen (20%) derartige Einflüsse notiert wurden. 3 Stationen (7%) gaben an, „wechselnd“ Einflüsse zu notieren. Eine Station (3%) notierte „selten“ diagnostische oder therapeutische Einflüsse. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 33A und B).

Von den 11 Stationen, die Einflüsse notierten, gaben 3 Stationen an, die Medikation zu dokumentieren. Dabei wurde auf 3 Stationen die Gerinnungshemmung (mit ASS oder Cumarinen) genannt. Auf 2 Stationen wurden Antibiosen genannt, die notiert wurden. Des Weiteren wurden jeweils einmal Hormone/Schwangerschaft; Keimzahl; Blutzucker; Kontrastmittelgabe und „Infusionen“ angegeben (Abbildung 33C).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|--------|---------|--------|--------|
| Klinik A | Blau | Blau | Blau | Türkis |
| Klinik B | Rot | Blau | Blau | - |
| Klinik C | Türkis | Grün | Blau | Rot |
| Klinik D | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik E | Blau | Blau | Türkis | Blau |
| Klinik F | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik G | Rot | Blau | - | - |
| Klinik H | Blau | Rot | Blau | Rot |
| Klinik I | Blau | Violett | Blau | - |
| Klinik K | Rot | Blau | Blau | Blau |
| Klinik L | Rot | Violett | Rot | Blau |
| Klinik M | Blau | Violett | - | - |

B



C

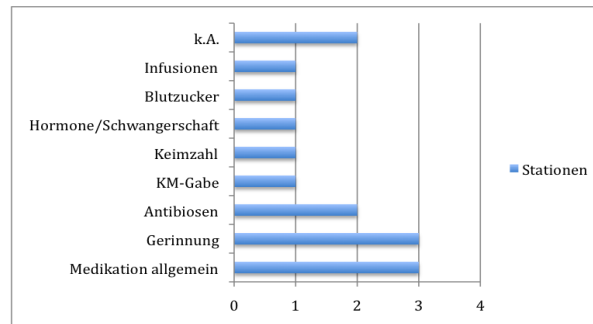


Abbildung 33 Dokumentation vorheriger diagnostischer oder therapeutischer Einflüsse.

A. Stationsweise Übersicht, ob diagnostische oder therapeutische Einflüsse notiert werden: Blau = Nein, Rot = Ja, Violett = wechselnd, Grün = selten, Türkis = k.A.

B. Prozentuale Verteilung der Stationen und ihrer Notierung diagnostischer oder therapeutischer Einflüsse. * Notierung von diagnostischen oder therapeutischen Einflüssen.

C. Absolute Anzahl der Stationen und Art der diagnostischen bzw. therapeutischen Einflüsse, die notiert werden.

Wird der Entnahmezeitpunkt dokumentiert? (Frage 3.9.5)

Auf 30 Stationen (73%) wurde der Entnahmezeitpunkt nicht dokumentiert, auf 6 Stationen (15%) wurde er hingegen notiert. 3 Stationen (7%) gaben an, dass eine Dokumentation wechselnd vorgenommen wird. Weitere 2 Stationen (5%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 34A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---------|------|---------|-----|
| Klinik A | Grün | Blau | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Rot | Blau | - |
| Klinik C | Violett | Rot | Rot | Rot |
| Klinik D | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Blau | Rot | Violett | Rot |
| Klinik F | Rot | Rot | Blau | Rot |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Grün | Grün | Rot | Rot |
| Klinik I | Rot | Blau | Rot | - |
| Klinik K | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B

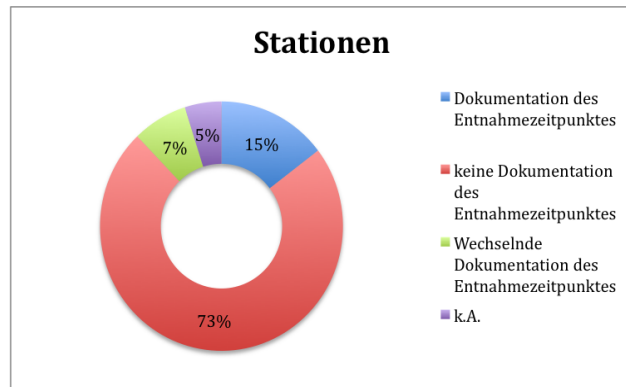


Abbildung 34 Dokumentation des Entnahmezeitpunkts. A. Stationsweise Übersicht, ob der Entnahmezeitpunkt dokumentiert wird: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = wechselnd, Violett = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen bezüglich der Frage, ob der Entnahmezeitpunkt dokumentiert wird.

Reihenfolge der Probengefäße bei der Blutentnahme (Frage 3.10)

20 Stationen wechselten (w) die Reihenfolge der Probengefäße bei der Blutentnahme. Eine Station machte dazu keine Angaben. 20 Stationen nutzten die in Tabelle 4 aufgelisteten Reihenfolgen.

Tabelle 4 Stationen und ihre Reihenfolge der Probengefäße bei der Blutentnahme.

e - extra (separat abgenommen); w - wechselnd; Ziffern: Reihenfolge der Blutentnahme.

| Station | A1 | A3 | C2 | C4 | D2 | D3 | E1 | E4 | F2 | G1 |
|-----------------|----|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Blutkultur | e | - | - | w | w | - | - | - | - | w |
| ohne Zusatz | 1 | 3 | 1 | 1 | 2 | 3 | - | -1 | 2 | 1 |
| Zitrat | 3 | 1 | 2 | w | 3 | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 |
| Heparin | e | - | - | w | w | - | - | - | - | w |
| EDTA | 2 | 2 | - | w | 1 | 2 | - | - | 1 | w |
| Glykolysehemmer | - | - | - | w | w | - | - | - | - | w |
| Station | I1 | I3 | K1 | K2 | K3 | K4 | L1 | L3 | L4 | M1 |
| Blutkultur | e | - | e | - | e | e | w | 1 | 1 | -1 |
| ohne Zusatz | 2 | 1 | - | 1 | - | w | 1 | 2 | 5 | - |
| Zitrat | 3 | zuletzt | 2 | 3 | 3 | w | w | w | 4 | 2 |
| Heparin | - | - | - | 2 | 2 | w | 2 | w | 2 | 1 |
| EDTA | 1 | - | 1 | - | 1 | w | w | w | 3 | 2 |
| Glykolysehemmer | 4 | - | - | - | - | w | w | w | 5 | - |

Erfolgt nach der Materialgewinnung und vor dem Probentransport eine Lagerung der Proben auf Station? (Frage 3.11)

und

Wenn ja, bei (Raumtemperatur/besondere Bedingungen: Welche?) (Frage 3.12)

Auf 35 Stationen (85%) erfolgte nach der Materialgewinnung eine Lagerung der Proben auf Station, auf 5 Stationen (12%) nicht. Eine Station (3%) machte dazu keine Angaben (Abbildung 35A und B).

Auf 35 Stationen (100%) erfolgte die Lagerung bei Raumtemperatur. 7 Stationen gaben an, dass normal eine Lagerung auf Station bei Raumtemperatur erfolgt, jedoch bei bestimmten Analyten (z.B. Ammoniak) eine Kühlung der Probe stattfindet. Eine weitere Station gab an, ihre Probe nur stehend im Ständer zu lagern.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

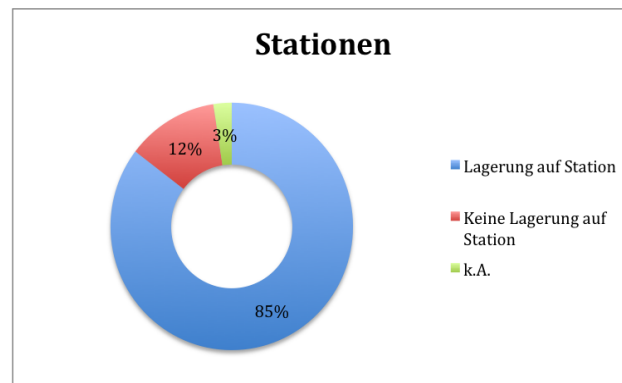


Abbildung 35 Lagerung der Proben auf Station.

A. Stationsweise Übersicht, ob Blutproben vor dem Transport auf der Station gelagert werden: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und, ob sie Proben auf der Station lagern.

Wie lange erfolgt die Lagerung auf Station ca.? (Frage 3.13)

Bei dieser Frage waren beliebige Intervalle als Antwortmöglichkeit zugelassen. Diese Intervalle waren teils sehr groß, sodass für die bessere Übersicht zwei Auswertungen vorgenommen wurden. Bei der ersten Auswertung wurden die kürzesten (minimalen) Lagerzeiten eines Intervalls berücksichtigt: 25 Stationen (61%) gaben an, unter 30min zu lagern, während 5 Stationen (12%) die Proben zwischen 30min und einer Stunde lagerten. 4 Stationen (10%) antworteten, die Proben 1 bis 2 Stunden zu lagern. Keine Station (0%) lagerte über 2 Stunden. 7 Stationen (17%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 36A).

Bei der zweiten Auswertung wurden die längsten (maximalen) Lagerzeiten eines Intervalls berücksichtigt: 10 Stationen (25%) gaben an, unter 30min zu lagern, 14 Stationen (34%) lagerten die Proben zwischen 30min und einer Stunde, 7 Stationen (17%) lagerten die Proben eine Stunde bis 2 Stunden und 3 Stationen (7%) lagerten länger als 2 Stunden. 7 Stationen (17%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 36B).

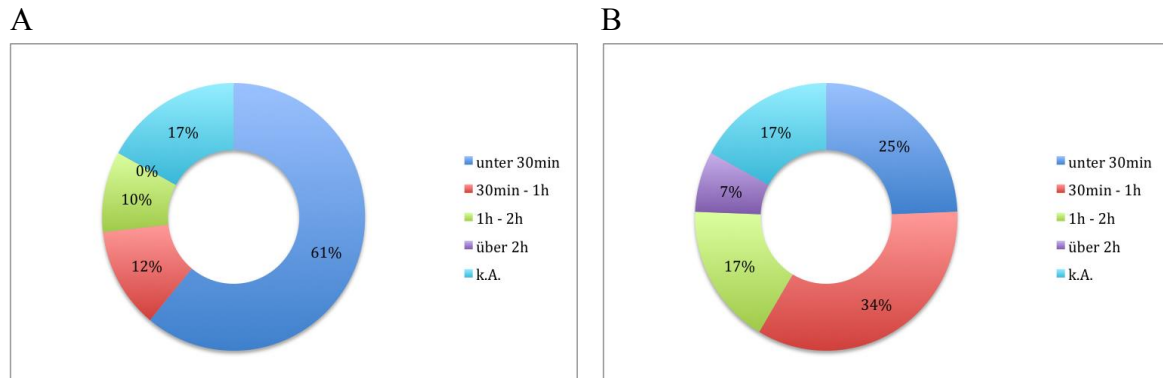


Abbildung 36 Dauer der Lagerung von Proben auf der Station.

A. Im Intervall angegebener kürzester Fall bei der Lagerung der Probe auf Station. B. Im Intervall angegebener längster Fall bei der Lagerung der Probe auf Station.

Erfolgt auf der Station eine Aliquotierung der Primärprobe? (Frage 3.14)

Auf 36 Stationen (88%) erfolgte keine Aliquotierung der Primärprobe, wohingegen auf 5 Stationen (12%) eine Aliquotierung der Primärprobe vorgenommen wurde (Abbildung 37A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|------|------|------|
| Klinik A | Rot | Blau | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Rot | Rot | - |
| Klinik C | Rot | Rot | Blau | Rot |
| Klinik D | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Blau | Blau |
| Klinik F | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik I | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik K | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

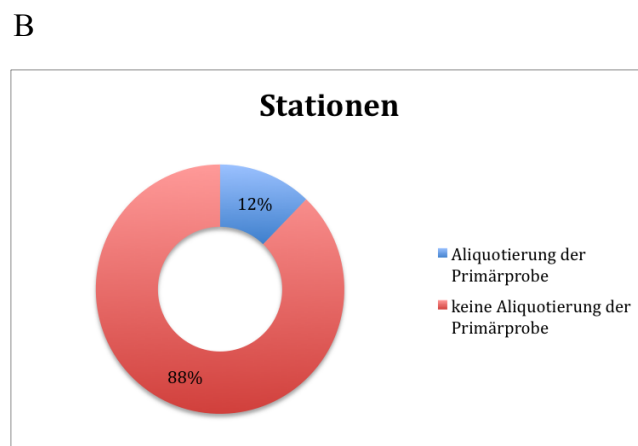


Abbildung 37 Aliquotierung der Primärprobe.

A. Stationsweise Übersicht, ob eine Aliquotierung der Primärprobe auf der Station erfolgt: Blau = Ja, Rot = Nein. B. Prozentuale Aufteilung der Stationen und, ob sie die Primärprobe aliquotieren.

3.4. Probentransport

Wie weit ist das Labor vom Einsender entfernt? (Frage 4.1)

Bei diesen Fragen waren mehrere Antwortmöglichkeiten und Antwortarten zulässig. Dies ergab eine Einteilung in Meterangaben, Zeitangaben und die Anzahl der Etagen. Das Minimum der Meterangaben lag bei 10m, das Maximum bei 500m. Der Durchschnitt lag bei ca. 175m. 25 Stationen hatten ihre Angaben in Form der Streckenlänge gemacht, 6 Stationen davon machten ihre Angaben in Kombination von Etage und Strecke.

8 Stationen wählten für ihre Angaben die zeitliche Dauer als Maßstab. Eine Station hat für ihre Angaben eine Kombination von Zeit und Etage vorgenommen. Das Minimum lag bei 30sec, das Maximum bei 5min. Durchschnittlich war das Labor ca. 2min vom Einsender entfernt. 10 Stationen gaben ihre Entfernung zum Labor in Form von Etagen an. Darunter eine Station, die ihre Angaben in Kombination von Zeit und Etage machte, und 6 Stationen, die für ihre Angaben die Kombination aus Etage und Strecke nutzten. Maximal betrug die Entfernung 3 Etagen, im Durchschnitt 1,9 Etagen.

Womit erfolgt der Probentransport? (Frage 4.2)

34 Stationen (83%) brachten ihre Proben zu Fuß zum Labor. 5 Stationen (12%) benutzten dafür die Rohrpost und 2 Stationen (5%) benutzten andere Hilfsmittel wie Kleinförderanlagen oder Transportwagen (Abbildung 38A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

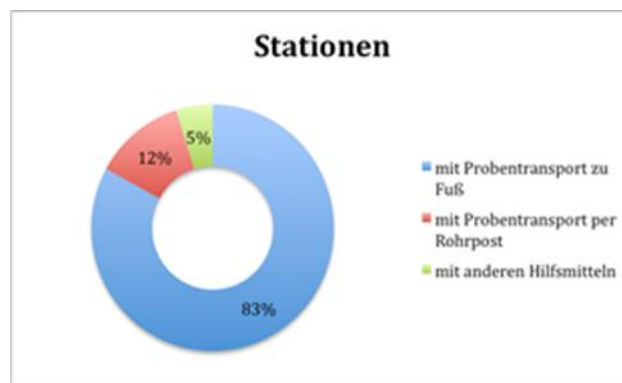


Abbildung 38 Arten des Probenverkehrs.

A. Stationsweise Übersicht wie der Probentransport erfolgte: Blau = zu Fuß, Rot = Rohrpost, Grün = andere Hilfsmittel. B. Prozentuale Verteilung der Transportarten auf den verschiedenen Stationen.

Falls personengebundener Transport erfolgt: (Frage 4.3)

Erfolgt eine Probenübergabe oder wird die Probe selbst genommen? (Frage 4.3.1)

Auf 19 Stationen (46%) wurde die Probe selbst durch das Stationspersonal transportiert. Auf 4 Stationen (10%) erfolgte eine Probenübergabe an einen Boten/Hol- und Bringediens. 7 Stationen (17%) verfahren wechselnd zwischen selbst bringen und einem Boten/Hol- und Bringediens. 4 Stationen (10%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 39A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| Klinik A | Blau | Blau | Violett | Violett |
| Klinik B | Violett | Violett | Violett | - |
| Klinik C | - | Violett | - | - |
| Klinik D | Grün | Grün | Violett | - |
| Klinik E | Blau | Blau | Violett | Violett |
| Klinik F | - | - | Violett | Orange |
| Klinik G | Orange | Orange | - | - |
| Klinik H | Blau | Violett | Violett | Violett |
| Klinik I | Violett | Violett | Orange | - |
| Klinik K | Orange | Violett | Violett | Violett |
| Klinik L | Türkis | Türkis | Türkis | Türkis |
| Klinik M | Orange | Violett | - | - |

B

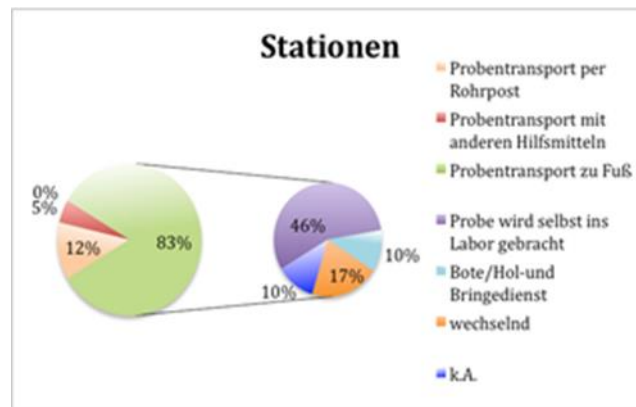


Abbildung 39 Arten des personengebundenen Transports. A. Stationsweise Übersicht, wie die Probenübergabe bei personengebundenem Transport erfolgte: Violett = persönliche Verbringung ins Labor, Orange = wechselnd, Türkis = Hol- und Bringediens, Weiß = kein personengebundener Transport, Blau = k.A. B. Prozentuale Übersicht der Stationen und die Arten des personengebundenen Transports.

Gibt es einen Probentransportschein? (Frage 4.4)

Auf 2 Stationen (5%) gab es einen Probentransportschein, während auf 39 Stationen (95%) kein Probentransportschein vorlag (Abbildung 40A und B).

Kommt der Transporteur in festen Abständen? (Frage 4.5)

Auf 20 Stationen (49%) kam ein Transporteur in festen Abständen. Auf 15 Stationen (37%) gab es kein festes Transportintervall. Eine Station (2%) machte dazu keine Angaben. 5 Stationen (12%) benutzten die Rohrpost und hatten deshalb kein Transportintervall (Abbildung 41A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|------|------|-----|
| Klinik A | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik C | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik D | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik F | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik I | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik K | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Rot | Rot | Blau | Rot |
| Klinik M | Rot | Blau | - | - |

B

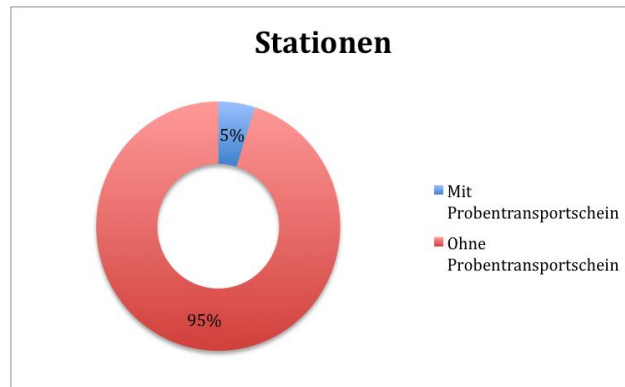


Abbildung 40 Probentransportschein.

A. Stationsweise Übersicht, ob ein Probentransportschein genutzt wurde: Blau = Ja, Rot = Nein. B. Prozentuale Übersicht der Nutzung von Probentransportscheinen durch die verschiedenen Stationen.

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---------|---------|---------|---------|
| Klinik A | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik C | Violett | Blau | Violett | Violett |
| Klinik D | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik F | Violett | Violett | Rot | Blau |
| Klinik G | Blau | Blau | - | - |
| Klinik H | Blau | Rot | Rot | Blau |
| Klinik I | Blau | Grün | Blau | - |
| Klinik K | Blau | Rot | Blau | Blau |
| Klinik L | Blau | Blau | Blau | Blau |
| Klinik M | Blau | Blau | - | - |

B

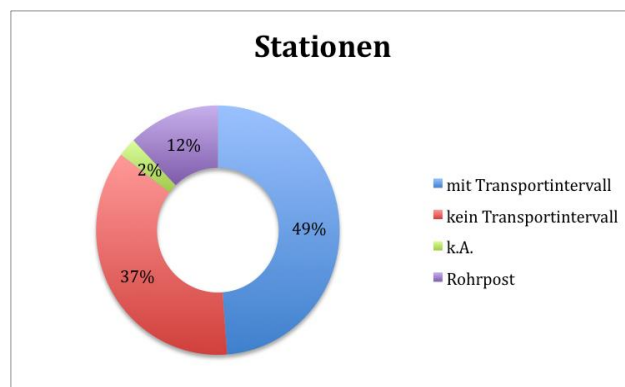


Abbildung 41 Transportintervalle.

A. Stationsweise Übersicht, ob der Transport in festen Abständen Proben abholt: Blau = Ja, Rot = Nein, Violett = Rohrpost, Grün = k.A. B. Prozentuale Übersicht der Stationen hinsichtlich der Existenz von festen Transportintervallen.

Kommt der Transporteur in festen Abständen?

Wenn ja, in welchen Zeitabständen? (Frage 4.5.1)

Auf 3 Stationen (7%) kam der Transporteur 1 Mal täglich, auf 4 Stationen (10%) 2 Mal täglich. 3 Stationen (7%) gaben an, dass der Transporteur 3 Mal täglich kommt. Auf 4 Stationen (10%) kam der Transporteur alle 2 Stunden und auf 3 Stationen (7%) häufiger als alle 2 Stunden. 2 Stationen (5%) nahmen eine Sonderstellung ein (siehe auch „Sonderfälle“

in Abbildung 42), da dort in Abhängigkeit von der Laborwahl und dem damit verbundenen Laborstandort 1 Mal täglich bzw. 2 Mal täglich die Probe vom Transporteur abgeholt wurde. Diese 2 Stationen gehörten zur selben Klinik. 2 Stationen (5%) machten zu dieser Frage keine Angaben. Bei 20 Stationen (49%) kam der Transporteur nicht in festen Abständen bzw. hiervon nutzten 5 Stationen die Rohrpost.

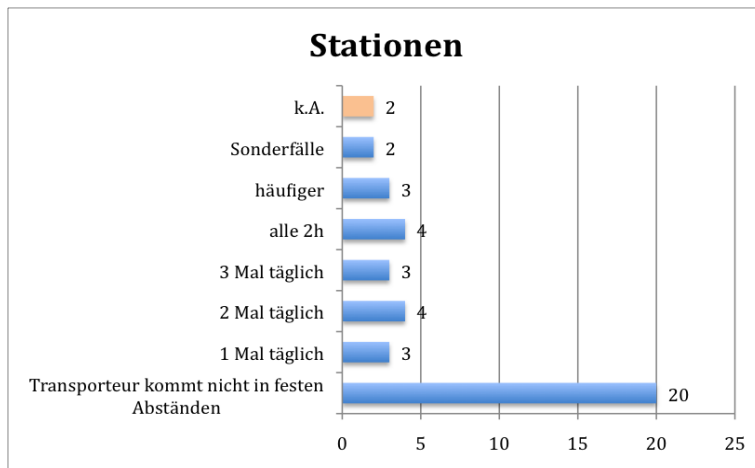


Abbildung 42 Zeitabstände des Probentransportes.

Absolute Anzahl der Stationen und die entsprechenden Intervalle, in denen der Transporteur Proben abholt.

Erfolgt eine weitere Probensammlung vor dem Transport ins Labor? (Frage 4.6)

Auf 33 Stationen (81%) erfolgte keine weitere Sammlung der Proben vor dem Transport ins Labor. 4 Stationen (10%) sammelten die Proben, bevor sie ins Labor gehen. 3 Stationen (7%) machten dazu keine Angaben und eine weitere Station (2%) konnte aufgrund widersprüchlicher Angaben nicht für die Auswertung berücksichtigt werden (Abbildung 43A und B).

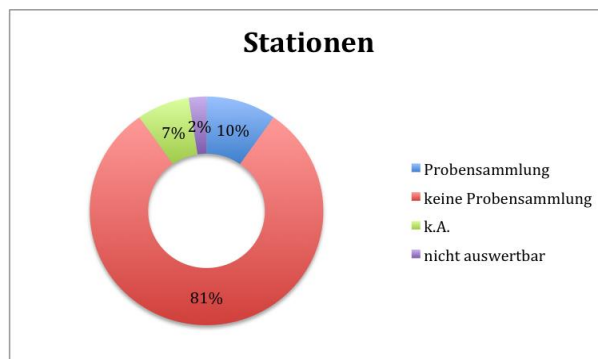
Wie lange dauert der Transport ca.? (Frage 4.7)

Bei 27 Stationen dauerte der Transport unter bis einschließlich 30 min. Von diesen 27 Stationen nahm der Transport bei 18 Stationen (44%) unter bis einschließlich 2 min in Anspruch. Bei 4 Stationen (10%) dauerte der Transport unter bis einschließlich eine Stunde. Eine Transportdauer von über einer Stunde wies keine Station auf. 2 Stationen (5%) stellten Sonderfälle dar, da dort die Transportdauer von der Wahl des Labors und der damit verbundenen Differenz abhing. Bei diesen Fällen lag die Transportdauer im kürzesten Fall unter bis einschließlich 30 min und im längsten Fall unter bis einschließlich eine Stunde. 8 Stationen (19%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 43C).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|------|---------|------|------|
| Klinik A | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik B | Blau | Blau | Blau | - |
| Klinik C | Rot | Blau | Rot | Rot |
| Klinik D | Rot | Rot | Rot | - |
| Klinik E | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik F | Rot | Violett | Rot | Rot |
| Klinik G | Rot | Rot | - | - |
| Klinik H | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik I | Rot | Grün | Rot | - |
| Klinik K | Rot | Rot | Rot | Rot |
| Klinik L | Grün | Rot | Rot | Grün |
| Klinik M | Rot | Rot | - | - |

B



C

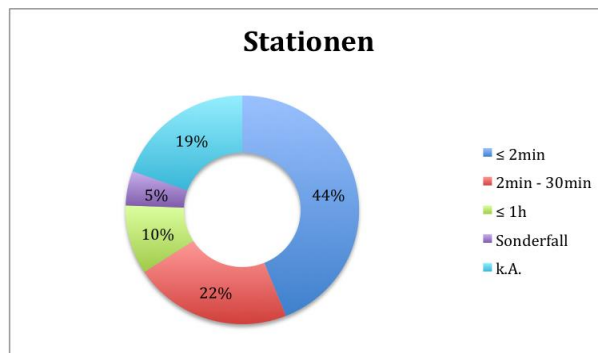


Abbildung 43 Probensammlung und Proben transportdauer ins Labor.

A. Stationsweise Übersicht darüber, ob weitere Proben vor dem Transport ins Labor gesammelt werden: Blau = Ja, Rot = Nein, Grün = k.A., Violett = nicht auswertbar. B. Prozentuale Verteilung der Stationen hinsichtlich einer Sammlung von Proben vor dem Transport ins Labor. C. Prozentuale Übersicht der Stationen und der jeweiligen durchschnittlichen Transportdauer.

Wie erfolgt der Proben transport? (Frage 4.8)

9 Stationen gaben an den Proben transport lichtgeschützt durchzuführen. Mit 21 Stationen gab die Mehrzahl an, den Proben transport komplett ungeschützt durchzuführen. 2 Stationen transportieren immer gekühlt und lichtgeschützt, zwei Station transportieren gekühlt und lichtgeschützt nur, wenn eine „Notwendigkeit besteht“. Zwei Stationen differenzieren zwischen eigenem Transport, indem sie ungeschützt transportieren, und Fremdtransport, indem sie lichtgeschützt transportieren. Eine Station transportiert wegen Infektionsschutz in einem durchsichtigen Transportbehältnis, eine weitere Station in der Rohrpost und zwei Stationen in einem Kunststoffbecher.

Probenannahme (Frage 5)

Wie erfolgt die Erfassung der eingehenden Proben? (Frage 5.1)

In 2 Kliniken erfolgte die Erfassung der Proben analog, d.h. durch manuelle/schriftliche Erfassung. 8 Kliniken erfassten die Proben digital, z.B. durch ein Scannersystem. 2 Kliniken machten dazu keine Angaben (Abb. 44). Als verwendete Softwarelösungen wurden in 4

Kliniken X-Lab®, und in 2 Kliniken Swisslab® angeführt. Weitere Softwarelösungen waren: C-Lab®, Q-Lab®, Molis®, LIS@roche.com® und für die Stationen einer Klinik GWI®.

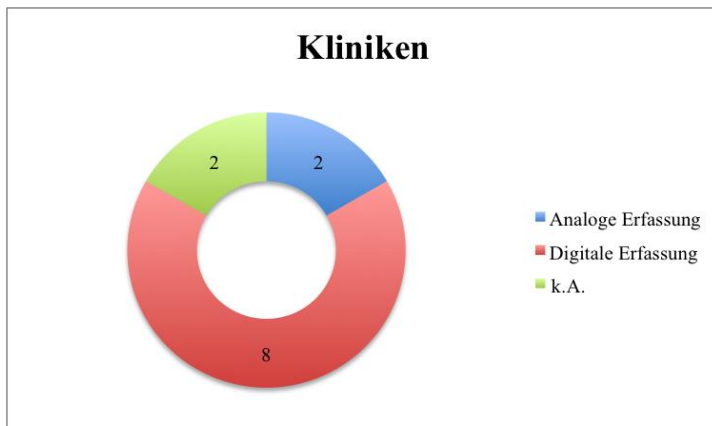


Abbildung 44 Probenerfassung.
Art und Weise der Probenannahme in den verschiedenen Kliniken.

Was wird bei Probeneingang dokumentiert? (Frage 5.2)

In 9 Kliniken/Laboren wurde die Uhrzeit des Probeneingangs dokumentiert, in 10 Kliniken/Laboren das Datum des Probeneingangs und in weiteren 10 Kliniken/Laboren die Identität des Untersuchungsmaterials. Die Uhrzeit der Probengewinnung wurde in 5 Kliniken/Laboren gespeichert. Das Datum der Probengewinnung wurde in 7 Kliniken/Laboren dokumentiert und die Identität des Probenentnehmers wurde in 6 Kliniken/Laboren dokumentiert. 2 Kliniken/Labore machten dazu keine Angaben (Abbildung 45).

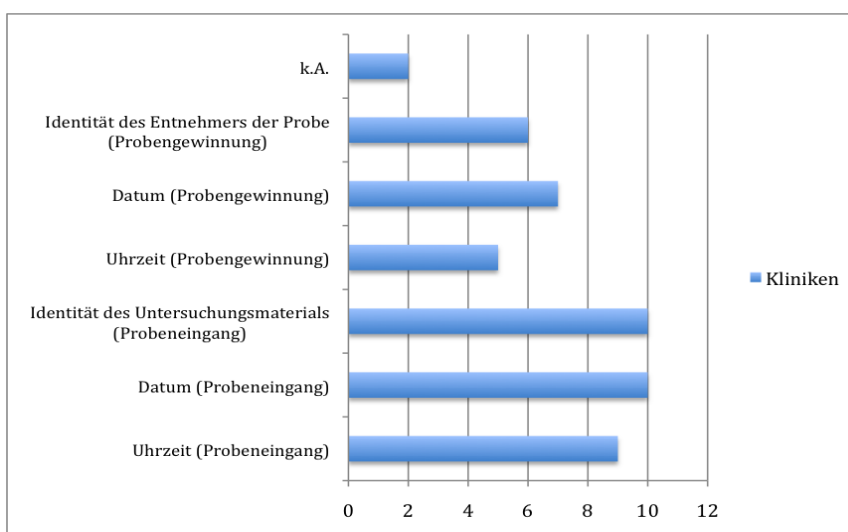


Abbildung 45 Dokumentation bei Probeneingang.
Absolute Anzahl der Kliniken/Laboren und deren Informationsgehalt der Dokumentation bei Probeneingang.

Erfolgt laborseitig Kontrolle hinsichtlich zeitgerechter Zustellung? (Frage 5.3)

und

Wenn ja, wie? (Frage 5.3.1)

In 8 Kliniken (67%) erfolgte keine laborseitige Kontrolle hinsichtlich einer zeitgerechten Zustellung der Probe, wohingegen in 2 Kliniken (17%) eine solche Kontrolle erfolgte. 2 Kliniken (17%) machten dazu keine Angaben (Abbildung 46).

Von den beiden Kliniken, die eine laborseitige Kontrolle hinsichtlich der zeitgerechten Zustellung angaben, konnte eine Klinik zur Frage, wie dies erfolgt, keine Angaben machen. Die andere Klinik kontrollierte die zeitgerechte Zustellung „über das Datum“.

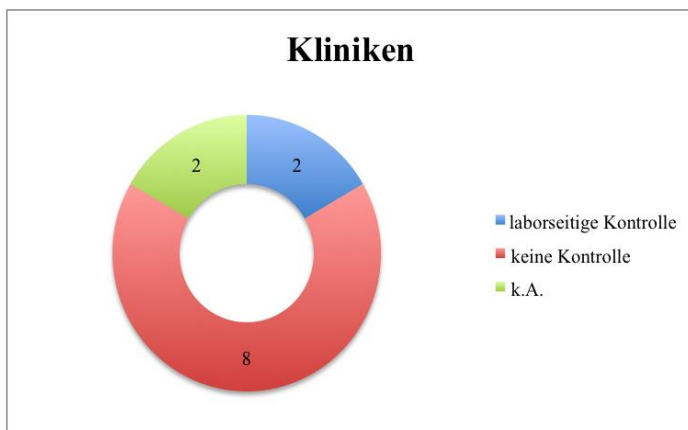


Abbildung 46 Laborseitige Kontrolle der zeitgerechten Probenzustellung.

Absolute Anzahl der Kliniken hinsichtlich der laborseitigen Kontrolle einer zeitgerechten Probenzustellung.

Wie viel Zeit liegt zwischen Probenentnahme und Zentrifugation? (Frage 5.3.2)

4 Kliniken/Labore machten dazu keine Angaben. Bei allen anderen 8 Kliniken/Laboren lag die Zeit zwischen Entnahme und Zentrifugation unter 3 Stunden. Bei 7 von diesen 8 Kliniken/Laboren betrug die Dauer unter 2 Stunden, wobei in 3 Laboren weniger als eine Stunde benötigt wurde. Ein(e) Klinik/Labor benötigte weniger als 30min (Abb. 47). Als Antwortmöglichkeit auf diese Frage waren Intervalle zulässig. Bei großen Intervallen (z.B. 5min bis 3h) wurde die kürzere Zeitangabe (also 5min) berücksichtigt.

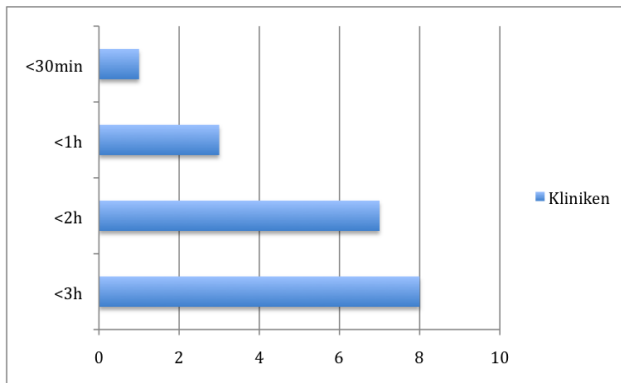


Abbildung 47 Zeitspannen zwischen Probenentnahme und Zentrifugation.

In den unterschiedlichen Kliniken gaben 8 Stationen (28%) eine Lagerzeit zwischen Probenentnahme und Zentrifugation von 30min und weniger an. Auf 4 Stationen (11%) beträgt das Intervall zwischen 30min und 1 Stunde und auf 11 Stationen (24%) zwischen 1 und 2 Stunden. 17 Stationen (37%) konnten dazu keine Angaben machen (Abbildung 48A und B).

A

| Station | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|---|---|---|---|
| Klinik A | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik B | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik C | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik D | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik E | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik F | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik G | ■ | ■ | - | - |
| Klinik H | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik I | ■ | ■ | ■ | - |
| Klinik K | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik L | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Klinik M | ■ | ■ | - | - |

B

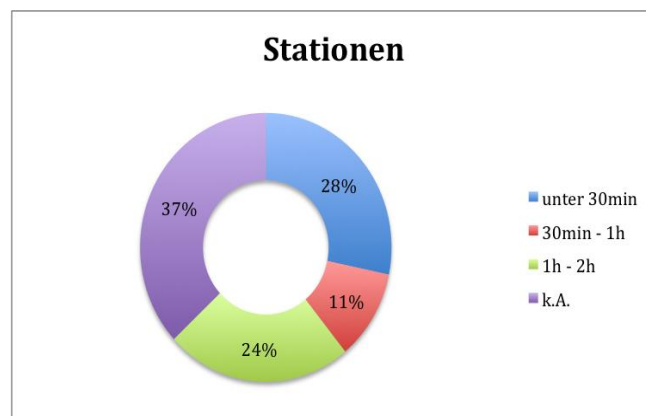


Abbildung 48 Zeitspanne zwischen Probenentnahme und Zentrifugation im Labor.

A. Stationsweise Übersicht über die Zeitspanne zwischen Probenentnahme und Zentrifugation: Blau = <30min, Rot = 30min – 1h, Grün = 1h – 2h, Violett = k.A. B. Prozentuale Verteilung der Stationen und der Zeitspanne zwischen Probenentnahme und Zentrifugation.

Erfolgt eine Kontrolle der korrekten Probengewinnung und Behandlung? (Frage 5.4)

und

Wenn ja, wie? (Frage 5.4.1)

In 8 Kliniken/Laboren (67%) erfolgte keine Kontrolle zur korrekten Probengewinnung und Behandlung. 2 Kliniken/Labore (17%) kontrollierten die korrekte Probengewinnung und

Behandlung durch Sichtkontrolle. Weitere 2 Kliniken/Labore (17%) machten dazu keine Angaben.

Wie wird mit nicht klar identifizierbaren Proben verfahren? (Frage 5.5)

Bei dieser Frage waren Mehrfachnennungen möglich. 3 Kliniken/Labore (25%) verwarfen grundsätzlich die Proben. 3 weitere Kliniken/Labore (25%) verwarfen nur nichtbeklebte Proben und hielten sonst telefonische Rücksprache mit der Station. Ein(e) Klinik/Labor (8%) hielt grundsätzlich telefonische Rücksprache mit der entsprechenden Station. Ein(e) weitere(s) Klinik/Labor (8%) hielt grundsätzlich telefonische Rücksprache mit der Station und beklebte die Probe dann selbst. Ein(e) Klinik/Labor (8%) verwarf i.d.R. die Probe, hielt jedoch sonst telefonische Rücksprache mit dem Labor. Ein(e) Klinik/Labor (8%) schickte die Probe zum Neuetikettieren zurück zur Station oder verwarf die Probe.

Erfolgt die Zentrifugation standardisiert? (Frage 5.6.1)

und

Wenn ja, wie? (Frage 5.6.2)

In 9 Kliniken/Laboren (75%) erfolgte die Zentrifugation standardisiert. 3 Kliniken/Labore (25%) machten dazu keine Angaben bzw. ihre Antworten waren nicht auswertbar.

Die Angaben zweier Labore (17%) bezüglich der Zentrifugationsbedingungen waren nicht auswertbar. 7 Labore (58%) gaben an, 10min zu zentrifugieren, 2 Labore (17%) zentrifugieren 5min und ein Labor (8%) 7min.

Die Gravitation (g) betrug bei 6 auswertbaren Laboren mindestens $1300 \times g$ und maximal $2683 \times g$. Der Durchschnitt liegt bei $2188 \times g$. 4 Labore waren bei diesem Messkriterium nicht auswertbar. 2 Labore machten dazu keine Angaben.

Erfolgt nach der Zentrifugation Kontrolle auf Lipämie, Hyperbilirubinämie oder Hämolyse?

Wenn ja, wie? (Frage 5.7)

Die Kontrolle auf Lipämie erfolgte in 10 Laboren. 8 Labore kontrollierten visuell, davon ein Labor z.T. automatisch. 2 Labore benutzten eine gerätegestützte automatische Kontrolle. Die Kontrolle auf Hyperbilirubinämie erfolgte in 10 Laboren. 8 Labore kontrollierten visuell, davon ein Labor z.T. automatisch. 2 Labore benutzen eine geräteunterstützte automatische Kontrolle. Die Kontrolle auf Hämolyse erfolgt in 10 Laboren. 8 Labore kontrollieren visuell, davon ein Labor z.T. automatisch. 2 Labore benutzen eine

geräteunterstützte automatische Kontrolle. 2 Labore machten dazu keine Angaben bzw. waren nicht auswertbar (Abbildung 49).

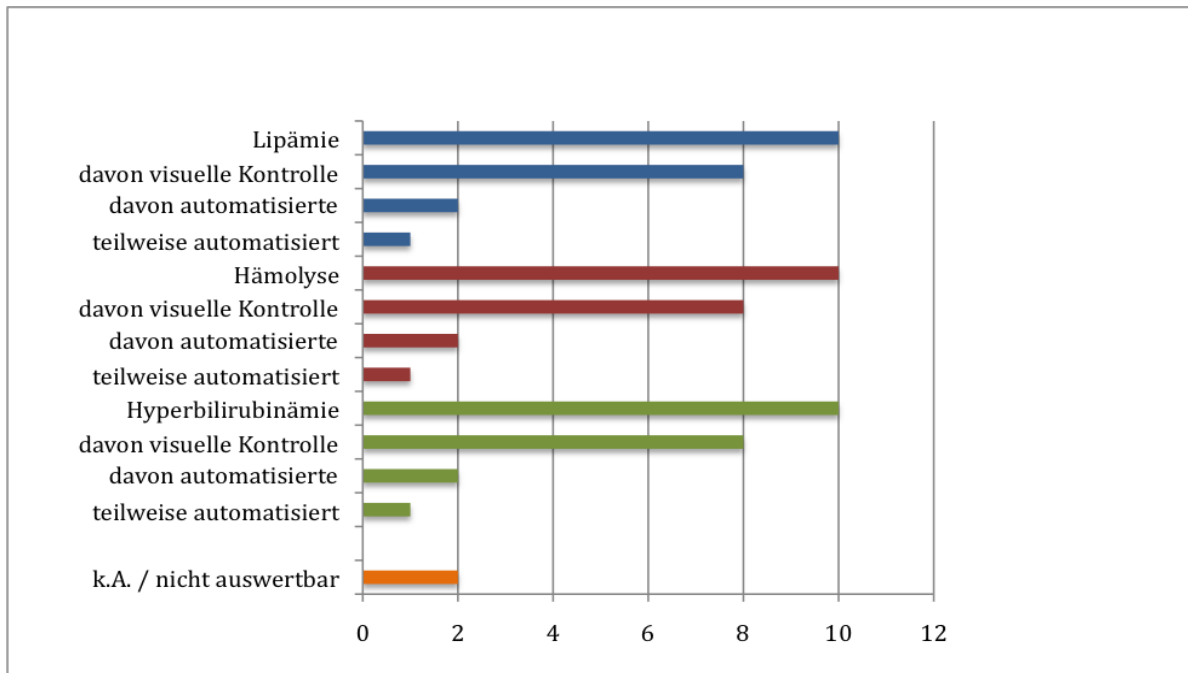
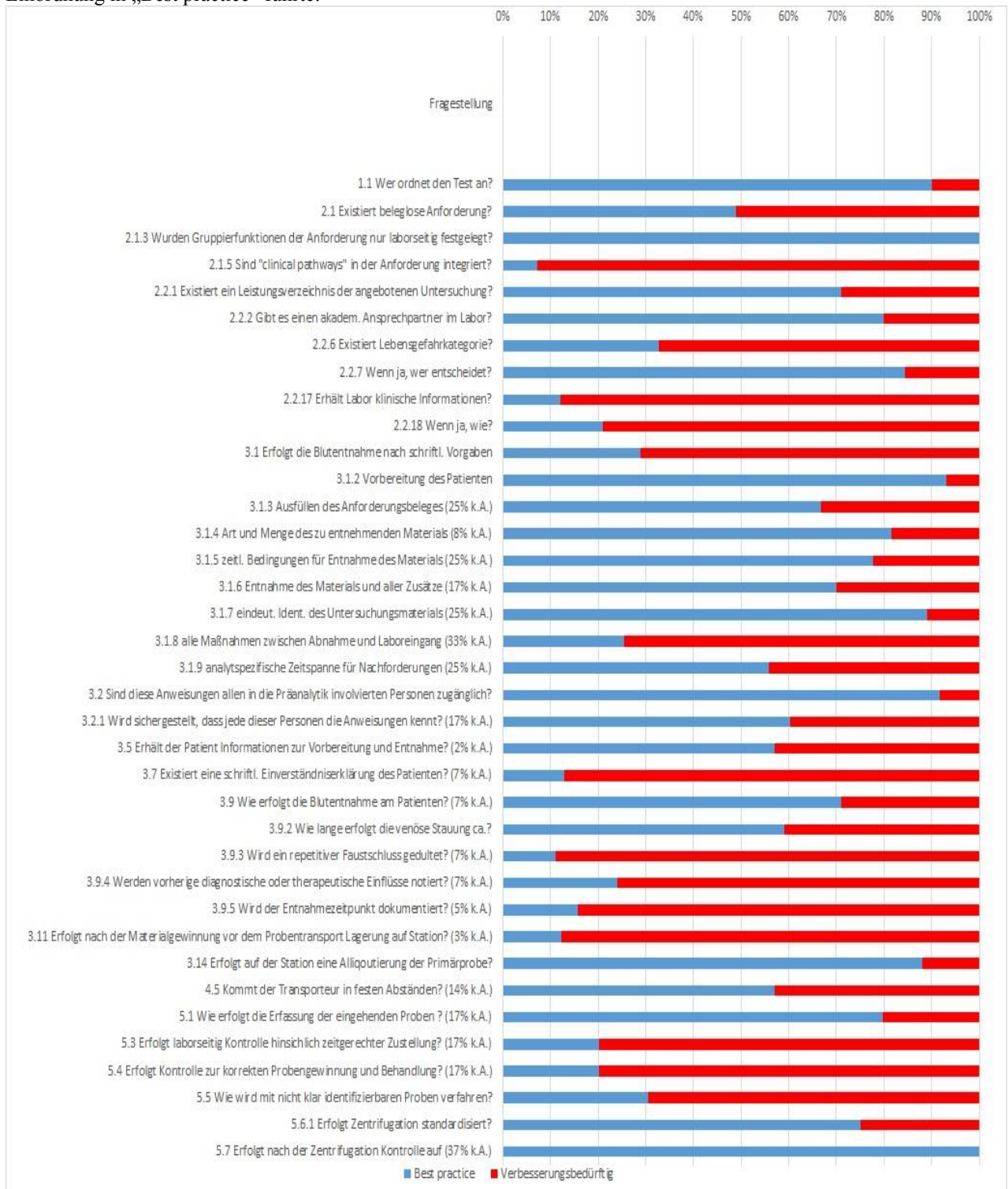


Abbildung 49 Übersicht der Kontrollparameter in den unterschiedlichen Kliniken und Art der Kontrolle nach erfolgter Zentrifugation.

Um einen Überblick über die Ergebnisse zu ermöglichen wurde in Tabelle 5 für die wesentlichen Items bewertet, wie häufig das „Best practice“-Vorgehen umgesetzt wurde.

Tabelle 5 Übersicht über Verbesserungsbedürftigkeit und „Best practice“ der einzelnen Fragen. Aufgrund fehlender Differenzierung wurden folgende Fragen nicht in der Übersicht berücksichtigt: 3.13, 4.7, 5.3.2, 2.1.4; die Frage 5.7 wurde derart zusammengefasst, dass die Kontrolle wenigsten eines Analyten zur Einordnung in „Best practice“ führte.



Die Tabelle 5 zeigt zusammenfassend die prozentuale Verbesserungsbedürftigkeit bzw. den prozentualen Anteil der Kliniken und Stationen, die die Fragestellung im „Best Practice“ lösen. Die Einteilung in die Kategorien „Best Practice“ und Verbesserungsbedürftig erfolgt auf Grundlage u.a. der Rili-BÄK und ihren Überarbeitungen [4, 8, 18-21]. Konnte eine

Klinik oder Station zu einer Fragestellung keine Angaben machen, wurde dies nicht in dieser Tabelle berücksichtigt. Der prozentuale Anteil derjenigen Kliniken und Stationen wurde in Klammer direkt hinter die Frage angetragen.

4. Diskussion

Anforderungen an alle Phasen der Analytik, inklusive der Präanalytik, werden in der Rili-BÄK festgelegt [4, 8, 18–21]. Die Prozesse zur Probengewinnung sollten mit einem hohen Standardisierungsgrad ablaufen. Im Rahmen der Qualitätssicherung können Audits helfen, potentielle Fehlerquellen zu identifizieren.

Die präanalytische Phase stellt in der laboratoriumsmedizinischen Untersuchung eine besondere Herausforderung dar, da viele Personen involviert sind, deren beruflicher Schwerpunkt nicht in der Präanalytik liegt. In der vorliegenden Arbeit wurde mit Hilfe eines standardisierten Fragebogens eine Charakterisierung der präanalytischen Phase an ausgewählten deutschen Krankenhäusern/Kliniken durchgeführt.

Fragebogen

Die Gliederung des Fragebogens spiegelt den Prozessweg von der Blutentnahme bis zur Probeannahme im Labor wider, wodurch eine gute Übersicht geschaffen wird. Allerdings wurden manche Fragen zu frei gestellt (z.B. Frage 4.1 Wie weit ist das Labor vom Einsender entfernt?). Diese Frage wurde mittel Zeitangabe, Stockwerksangabe und Streckenangabe beantwortet, was eine Vergleichbarkeit der Antworten so gut wie nicht zulässt. Zudem sollte in einer eventuellen Weiterentwicklung des Bogens möglichst auf Fremdwörter wie in Frage 3.14 (Erfolgt eine Aliquotierung der Primärprobe?) verzichtet werden, da viele Befragte mit der Frage nichts anfangen konnten. Gründe hierfür könnten sein, dass entweder der Begriff „Aliquotierung“ nicht geläufig war oder auf dieser Station noch nie eine Aliquotierung durchgeführt wurde. Gleichartig verhält es sich mit Frage 2.1.5 (Sind „clinical pathways“ in der Anforderung integriert?). Mit dem Begriff „clinical pathways“ konnten ebenfalls viele Befragte nichts anfangen.

Teilnehmende Kliniken

Die befragten Kliniken innerhalb Deutschlands sind von ihrer Lokalität ungleich verteilt. Der überwiegende Teil der befragten Kliniken (5 von 12) befindet sich in Mecklenburg-Vorpommern.

Die zur Zeit der Befragung gültige Fassung der Rili-BÄK 2008 geht sehr stark auf die präanalytische Phase ein und gibt dort Richtlinien und Empfehlungen vor [4].

Überarbeitete Versionen der Rili-BÄK sind seitdem in den Jahren 2011, 2014 und 2019 erschienen [8, 20, 21].

4.1. Indikationsstellung

Die Indikationsstellung erfolgte mit 90% mehrheitlich durch das ärztliche Personal, lediglich 10% der Stationen gab an, dass eine Anforderung auch durch nichtärztliches Personal erfolgte. Durch die Art des Fragebogens stehen keine weiteren Informationen über die spezifischen Situationen der einzelnen Testanordnungen zur Verfügung, so dass hier nicht weiter geklärt werden kann, ob es sich um begründete Ausnahmesituationen, z.B. durch Notfälle, oder um Unkenntnis der rechtlichen Situation handelt. Dabei kann die Anforderung nach Anweisung eines Arztes durch das Pflegepersonal erfolgen.

4.2. Testanforderung

Eine Testanforderung sollte einfach und klar strukturiert sein und dem Einsender nötigenfalls Hilfestellung geben, z.B. bezüglich der Wahl der Probengefäße, der Annahmebedingungen, zur Patientenvorbereitung etc. Mögliche Fehlerquellen in der Präanalytik liegen in der Testanforderung. Patientenverwechslungen spielen dabei eine besondere Rolle. Die Vorgaben zur Probenidentifikation, wie sie in der Rili-BÄK niedergelegt sind, wurden bereits zum Zeitpunkt des Audits von allen interviewten Stationen umgesetzt. Bei der Frage, wer den Anforderungsbeleg ausfüllt (Frage 2.2), zeigt sich, dass dies bei 68% der Stationen durch das Pflegepersonal erfolgt. In 5% der Stationen wird der Anforderungsbeleg vom ärztlichen Personal ausgefüllt und in 24% der Stationen wechselt das Personal. Auch bei der Tätigkeit des Ausfüllens des Anforderungsbogens können Fehler auftreten. Zum Teil können falsche oder nicht notwendige Analyte mit angefordert werden. Dies hat nicht nur wirtschaftliche Konsequenzen, sondern kann auch eine Verzögerung der Therapie bei fehlender diagnostischer Sicherheit nach sich ziehen. Deshalb sollte zur Fehlerminimierung das ausführende Personal definiert sein. Bei wechselndem Personal ist die Fehlerwahrscheinlichkeit höher. Jedoch geht aus der Fragestellung unseres Fragebogens nicht hervor, was genau „wechselndes“ Personal bedeutet. Z.B. kann wechselndes Personal auch bedeuten, dass ein bestimmter Arzt sowie eine bestimmte Person des Pflegepersonals den Anforderungsbogen ausfüllen. Diese Tatsache würde nicht unbedingt eine höhere Fehlerquelle mit sich bringen, da nur ein sehr kleiner Personenkreis den Anforderungsbogen ausfüllt. Bei einer neuen Fragebogenversion könnte dieser Umstand durch eine entsprechend spezifizierte Fragestellung besser berücksichtigt werden.

Die Fragen, ob eine beleglose Anforderung existiert (Frage 2.1.1) oder welche Gruppierfunktionen bestehen (Frage 2.1.2), geben Aufschluss über die Nutzung von IT-

Systemen und die Organisation der Testanforderung. Eine bessere IT-Vernetzung sichert eine höhere Standardisierung, wie sie z.B. durch die DIN EN ISO 15189 beschrieben wird [22]. Anforderungsprofile sind ein wichtiger Bestandteil für eine Standardisierung der Präanalytik. Laut Umfrage nutzen 49% der Stationen eine beleglose Anforderung (Order-Entry), während 51% Papier basiert anfordern. Order-Entry-Module sind zwischenzeitlich als Standardprogramme in Krankenversorgungseinrichtungen anzusehen. Diese dienen zur Fehlervermeidung z.B. durch den Hinweis auf fehlende Angaben, wie die Sammelzeit, oder das Vermeiden der Nichtlesbarkeit von Anforderungen. Die Gruppierfunktionen erlauben Gruppierungen von Analyten, z.B. für häufige Fragestellungen oder Krankheitsbilder. Dabei ist zu beachten, dass Gruppierfunktionen derart optimiert werden, dass keine unnötigen Analyte bestimmt werden. Andererseits ist es sinnvoll, die Anzahl an verschiedenen Gruppierfunktionen in einem übersichtlichen Rahmen zu halten.

Bei der Frage, ob Gruppierfunktionen der Anforderung nur laborseitig festgelegt wurden (Frage 2.1.3), zeigte sich bei der Umfrage, dass in 11 Kliniken die Gruppierfunktionen im Konsens mit anderen Einrichtungen (Labor, Station, Pflegedienstleitung usw.) festgelegt wurden. Die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Einrichtungen einer Klinik ist wichtig, da unterschiedliche Erwartungen an ein Blutentnahmesystem, d.h. die verwendeten Probenröhrchen sowie die dazugehörigen Nadeln und Adapter, gestellt werden. Für das Stationspersonal sollte das Entnahmesystem unter anderem sicher und handlich sowie schnell und einfach zu bedienen sein. Für die Klinikleitung steht unter anderem der wirtschaftliche Aspekt im Vordergrund. Für das Labor sollte das Entnahmesystem dazu beitragen, möglichst genaue Werte der Analyte des Patienten bestimmen zu können .

Laut Roeder et al. ist ein klinischer Behandlungspfad (bezugnehmend auf die Fragen 2.1.5 und 2.1.6) ein Konsens zwischen verschiedenen Berufsgruppen und Instituten, die sich mit der Durchführung der kompletten stationären wie auch ambulanten Behandlung befassen. Der Behandlungspfad/„clinical pathway“ ermöglicht auch die Wahrung der Behandlungsqualität unter Berücksichtigung von verfügbaren Ressourcen. Er steuert den Behandlungsprozess und dient auch als Dokumentationsinstrument zur Evaluation und Verbesserung von Behandlungsprozessen [23].

Sogenannte „clinical pathways“ zeigen einen hohen Standardisierungsgrad an. Dabei durchläuft ein Patient, der in die Klinik eingewiesen wird, eine bestimmte standardisierte Prozedur, an deren Ende eine Diagnose mit anschließender Therapie steht. 3 Stationen benutzten „clinical pathways“, 38 Stationen nicht. Dabei gehörten 2 dieser 3 Stationen zur selben Klinik. „Clinical pathways“ spielen laut Roeder et al. besonders bei stationären

Behandlungen eine Rolle. Zum Zeitpunkt der Erhebung waren nur wenige „clinical pathways“ etabliert, die Integration des Labors in solche also nicht zu beurteilen. Um die Standardisierung zu erhöhen und mögliche Fehler durch nicht durchgeführte diagnostische Maßnahmen zu minimieren, stellen „clinical pathways“ einen wichtigen Bestandteil zur Diagnosefindung dar [23].

Die meisten Stationen (71%) können ein Leistungsverzeichnis nachweisen, was entsprechend der Rili-BÄK vorliegen muss. Die Zahl dürfte sich in der Zwischenzeit noch erhöht haben. 10 Kliniken (83%) gaben an, einen akademischen Ansprechpartner im Labor zu haben (Frage 2.2.2). 2 Kliniken (17%) gaben an, keinen akademischen Ansprechpartner im Labor zu haben. Es ist wichtig, für spezielle Fragestellungen einen akademischen Ansprechpartner im Labor zu haben. Dieser kann Informationen z.B. zur Auswahl der Analyte sowie zu speziellen Fragestellungen der Präanalytik weitergeben, um zeitnah Fehlerquellen zu vermeiden. Dieses spiegelt sich in einer schnelleren und sichereren Analyse der Proben sowie in einer dadurch schnelleren Findung einer Diagnose bzw. eines Therapieansatzes für den Patienten wider.

Bei der Frage, in welchem Zeitraum täglich ein akademischer Ansprechpartner im Labor zur Verfügung steht (Frage 2.2.3), gaben 5 Kliniken an, ständig (24h) einen akademischen Ansprechpartner im Labor zu haben und in 4 Kliniken steht ein akademischer Ansprechpartner für 8,5 bis 10 Stunden zur Verfügung. Eine Klinik machte dazu keine Angaben.

Die Verfügbarkeit bzw. die Existenz eines akademischen Ansprechpartners im Labor zeugt von dessen Qualität, wobei hierbei auf die Delegierbarkeit ärztlicher Leistung hingewiesen werden muss [24]. 5 von 10 auswertbaren Kliniken hatten einen akademischen Ansprechpartner für 24h. 4 Kliniken hatten einen akademischen Ansprechpartner zwischen 8,5h und 10h pro Tag. Eine Klinik machte dazu keine Angaben.

Die Frage, ob zwischen Notfall- und Routineanforderung unterschieden wird (Fragen 2.2.4 und 2.2.5), erörtert die organisatorische Struktur einer Klinik. So können Prioritäten der zu untersuchenden Probengefäße gesetzt werden. Dabei sollte das ärztliche Personal die Differenzierung zwischen Notfall- und Routineanforderung vornehmen [24].

Die Umfrage zeigte, dass auf 36 Stationen zwischen Notfall- und Routineanforderung unterschieden wurde. Auf 31 Stationen entschied das ärztliche Personal, ob eine Notfall- oder eine Routineanforderung vorliegt. Auf 2 Stationen entschied das Pflegepersonal und auf weiteren 3 Stationen wurde zwischen ärztlichem und Pflegepersonal gewechselt. 4

Stationen nahmen gar keine Differenzierung vor und eine weitere Station machte dazu keine Angaben.

Auch die Frage, ob eine Lebensgefahrkategorie existiert und, wenn ja, wer darüber entscheidet (Fragen 2.2.6 und 2.2.7), betrachtet die organisatorische Struktur einer Klinik. Die Lebensgefahrkategorie kann als oberste Priorität bei der Reihenfolge der zu analysierenden Probengefäße gewertet werden. Auch hierbei sollte die Entscheidung darüber, ob diese Priorität vorliegt, beim ärztlichen Personal liegen [24]. Die Lebensgefahrkategorie existierte bei 13 Stationen. 27 Stationen besaßen keine derartigen Kategorien.

Die Kombinationen aus Frage 2.2.4 und Frage 2.2.6 gestalteten sich folgendermaßen:

Ein 2-Prioritätsstufen-System, also die Kombination von Notfall- und Lebensgefahrkategorie, benutzten 13 Stationen. 24 Stationen benutzten ein 1-Prioritätsstufen-System, bei dem es nur eine Notfallkategorie gab. 3 Stationen unterschieden nicht zwischen Notfall- und Routineanforderung.

Bei der Frage, wie viele verschiedene Anforderungsbelege verwendet werden (Frage 2.2.8), schwankt das Ergebnis sehr stark zwischen 1 und 18 verschiedenen Anforderungsbelegen. Im Durchschnitt werden 4,5 unterschiedliche Anforderungsbelege verwendet. 7 Stationen verwenden 2 Anforderungsbelege und 6 Stationen verwenden 3 Anforderungsbelege. Die Anzahl der verwendeten Anforderungsbelege sollte sich in einem übersichtlichen Rahmen befinden. Zu viele verschiedene Anforderungsbelege wirken sich aufgrund der fehlenden Übersichtlichkeit negativ auf ein standardisiertes Vorgehen aus. Im Zuge der technologischen Weiterentwicklung wird zunehmend die beleglose Anforderung mittels KIS zum Standard werden. Nur 4 der befragten Stationen benutzten eine beleglose Anforderung zum Zeitpunkt der Datenerhebung.

Auf dem Fragebogen wurde gefragt, ob folgende Punkte aus dem Anforderungsbogen hervorgehen:

- Name des Patienten (Frage 2.2.9)
- Geburtsdatum (Frage 2.2.10)
- Patientenfallnummer (Frage 2.2.11)
- Alter und Geschlecht (Frage 2.2.12)
- eindeutige Zuordnung des Einsenders (Frage 2.2.13)
- eindeutige Zuordnung des Empfängers (Frage 2.2.14)
- Art des Untersuchungsmaterials (Frage 2.2.15)
- angeforderte Untersuchungen (Frage 2.2.16)

Die Angaben, die aus dem Anforderungsbeleg hervorgehen (Frage 2.2.9 bis Frage 2.2.16), sind nach der Rili-BÄK Pflichtangaben und somit obligat [4]. Das Ergebnis der Umfrage bestätigt, dass sich alle 40 Stationen an diese Pflichtangaben halten. Eine Station konnte dazu keine Angaben machen. Diese Station ist jedoch in einem Klinikum, in dem jede andere Station diese Pflichtangaben macht. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich auch diese eine Station an die Pflichtangaben hält und die befragte Person davon nur keine Kenntnis hatte.

Auch die DIN EN ISO 15189 schreibt vor, dass folgende Punkte aus dem Anforderungsbeleg hervorgehen müssen:

- eindeutige Identifizierung des Patienten
- Name oder ein anderes eindeutiges Identifizierungsmerkmal des Arztes oder der sonstigen gesetzlich zur Anforderung der Untersuchung oder zur Nutzung medizinischer Informationen befugten Person sowie den Empfänger für die Übersendung des Berichts; die Anschrift des anfordernden Arztes sollte Teil der Angaben auf der Befundanforderung sein.
- Art der Primärprobe und im gegebenen Fall deren anatomischer Herkunftsort
- angeforderte Untersuchungen
- für den Patienten wesentliche klinische Angaben, zu denen für Zwecke der Auswertung mindestens Geschlecht und Geburtsdatum gehören sollten
- Datum und Uhrzeit der Entnahme der Primärprobe
- Datum und Uhrzeit des Eingangs der Proben im Laboratorium [22]

Bei der Frage, ob das Labor klinische Informationen erhält (Frage 2.2.17) und in welcher Form (Frage 2.2.18), zeigten die Ergebnisse, dass nur 5 Stationen routinemäßig klinische Informationen an das Labor weitergaben. 14 Stationen übermittelten nur bei bestimmten Fragestellungen klinische Informationen an das Labor. 20 Stationen gaben an, niemals klinische Informationen an das Labor weiterzugeben. Dabei ermöglichen klinische Informationen die bessere Einordnung von Untersuchungsergebnissen. Drogen wie Amphetamine, Morphin, Heroin, Cannabis oder Kokain können die Ergebnisse von Laboruntersuchungen beeinflussen. Morphin verursacht z.B. Spasmen des Sphincter Oddi und führt so zu Anstiegen der Aktivitäten von α -Amylase und Lipase im Serum [25]. Auch Rauchen führt zu einer Reihe von akuten und chronischen Veränderungen der Serumkonzentration verschiedener Messgrößen. Ein akuter Anstieg der Serumkonzentrationen ist für freie Fettsäuren, Adrenalin, freies Glycerin, Aldosteron und

Kortisol beschrieben [26]. Grundsätzlich hilft die klinische Information bei der medizinischen Validation der Ergebnisse.

Die Frage 2.2.21 bezieht sich auf die Fehlerkorrektur eines nicht richtig ausgefüllten Anforderungsbogens. Auch bei dieser Fragestellung zeigte das Ergebnis der Umfrage, dass sich kein standardisiertes Vorgehen bei Fehlerkorrekturen durchgesetzt hat. Dabei ist die Art der Fehlerkorrektur entscheidend für die Vorbeugung von Folgefehlern. Vom Labor falsch interpretierte Anforderungsbögen können unnötige und zum Teil kostenintensive Analysen hervorrufen. Dieser Fehler hat meist eine erneute Probenentnahme zur Folge und die Diagnosestellung und Therapie des Patienten verzögert sich, da die eigentlich gewünschten Analysen und deren Werte nicht vorhanden sind.

4.3. Probenentnahme

Das Ergebnis der Frage, ob die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben erfolgt (Frage 3.1), zeigt, dass 29 Stationen über keine schriftlichen Vorgaben verfügten oder dass die befragten Personen keine Kenntnis davon hatten. Auf 12 Stationen existierten schriftliche Vorgaben zur Blutentnahme. Es müssen spezifische Anweisungen für die ordnungsgemäße Entnahme und Handhabung von Primärproben dokumentiert sein. Sie müssen durch die Leitung des Laboratoriums implementiert werden und denjenigen Personen zur Verfügung gestellt werden, die für die Entnahme von Primärproben verantwortlich sind. Diese Anweisungen müssen in einem Handbuch zur Entnahme von Primärproben zusammengestellt sein (Frage 3.1.1). Es sollte Kopien von oder Verweise auf die Aufstellung der zur Verfügung stehenden Laboruntersuchungen enthalten. Zusätzlich muss das Handbuch Formblätter für Einverständniserklärungen, an Patienten zu übergebende Informationen und Anweisungen hinsichtlich ihrer eigenen Vorbereitung vor der Entnahme der Primärprobe, Informationen für die Nutzer von Laborleistungen über die medizinischen Indikationen zur Untersuchung und über die geeignete Auswahl der zur Verfügung stehenden Untersuchungsverfahren enthalten. Des Weiteren muss das Handbuch Verfahren für die Vorbereitung des Patienten (z.B. Anweisungen für Pflegepersonen und Personen, die Venenpunktionen durchführen) beinhalten [22]. Frage 3.1.2 hat ergeben, dass bei 11 Stationen die Verfahren zur Patientenvorbereitung in den Anweisungen enthalten waren. Eine Station machte dazu keine Angaben.

Ferner sollten im Handbuch Anweisungen für das Ausfüllen des Anforderungsformulars oder der elektronischen Anforderung enthalten sein [22]. Die Umfrage ergab, dass

schriftliche Anweisungen für das Ausfüllen des Anforderungsbeleges (Frage 3.1.3) auf 6 Stationen existierten, während bei 3 Stationen keine schriftlichen Vorgaben vorlagen. Weitere 3 Stationen konnten dazu keine Angaben machen. Alle erforderlichen besonderen Handhabungen zwischen dem Entnahmezeitpunkt und dem Zeitpunkt des Eingangs der Probe im Laboratorium (z.B. Anforderungen an Transport, Kühlung, Warmhaltung, Sofortlieferung) sollten ebenfalls enthalten sein [22]. Lediglich auf 2 Stationen gab es schriftliche Vorgaben (Frage 3.1.8) für die Handhabung, 6 Stationen hatten diesbezüglich keine schriftlichen Vorgaben in ihren Handbüchern und weitere 4 Stationen konnten dazu keine Angaben machen.

Ebenfalls im Handbuch enthalten sein sollten Anweisungen für Art und Menge der zu entnehmenden Primärprobe [22]. Bei der Frage, ob es schriftliche Anweisungen für Art und Menge des zu entnehmenden Materials gibt (Frage 3.1.4), zeigte sich, dass 9 Stationen derartige schriftliche Anweisungen besaßen, 2 Stationen dahingegen nicht. Eine weitere Station konnte dazu keine Angaben machen.

Besondere zeitliche Festlegungen für die Entnahme sollten schriftlich in Anweisungen existieren [22]. Die Umfrage (Frage 3.1.5) ergab hierbei, dass auf 7 Stationen derartige schriftliche Vorgaben existierten, bei 2 Stationen gab es diese nicht und 3 weitere Stationen konnten dazu keine Angaben machen. Ebenfalls sollten Informationen zur Entnahme des Materials und aller Zusätze schriftlich in diesem Handbuch zu finden sein [22]. Hierzu ergab die Umfrage (Frage 3.1.6), dass 7 Stationen diese Informationen bereitstellten, während 3 Stationen keine derartigen Informationen schriftlich festgehalten haben. 2 Stationen machten dazu keine Angaben. Anweisungen für die eindeutige Identifikation des Untersuchungsmaterials (Frage 3.1.7) sind bei 8 Stationen schriftlich festgehalten, bei einer Station gibt es keine schriftlichen Anweisungen und 3 Stationen konnten dazu keine Angaben machen. Die Anweisungen über die Kennzeichnung der Primärproben sollten in den schriftlichen Anweisungen enthalten sein [22].

Zusätzlich sollten noch Anweisungen für Informationen über klinische Daten (z.B. bisherige Medikamentengaben) im Handbuch enthalten sein [22]. Die Frage 2.2.17, ob das Labor klinische Informationen und deren Ergebnisse erhält, unterstreicht deren Wichtigkeit für eine korrekte Beurteilung der laboratoriumsmedizinischen Untersuchungen.

Die personenidentifizierenden Daten des Patienten, von dem eine Primärprobe entnommen wird, die Aufzeichnung der Identität der die Primärproben entnehmenden Person, die sichere Entsorgung des bei der Probenentnahme verwendeten Materials gehören ebenso in die schriftlichen Anweisungen wie die Aufbewahrung untersuchter Proben, zusätzliche

Untersuchungen und Wiederholungsuntersuchungen aufgrund analytischer Fehler oder weitere Untersuchungen der gleichen Probe [22]. Dazu gehört auch die Zeitspanne, in der zusätzliche Untersuchungen angefordert werden können [22]. Darauf zielt die Frage 3.1.9 ab. Die Ergebnisse dieser Frage zeigten, dass Anweisungen dazu auf 5 Stationen in schriftlicher Form existierten, bei 4 Stationen stehen dazu keine Informationen in den Vorgaben und weitere 3 Stationen machten dazu keine Angaben.

Grundsätzlich gaben 12 Stationen an, die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben zu machen, 29 Stationen besaßen laut eigenen Angaben keine schriftlichen Vorgaben. Anleitungen sollten möglichst kurz gehalten werden und vor allem im praktischen Alltag gut umzusetzen sein. Schriftliche Vorgaben und Anleitungen nutzen nur demjenigen, der sie auch kennt. Das Handbuch zur Entnahme von Primärproben muss in das System der Dokumentenlenkung einbezogen sein [22]. Daher sollten schriftliche Vorgaben für die Präanalytik erarbeitet werden. Diese sollten dem in der Präanalytik involvierten Personal jederzeit zugänglich gemacht werden (Frage 3.2, 3.2.1 und 3.2.2). Dabei gibt es verschiedene Lösungen, wie z.B. im klinikinternen EDV-Netz oder in Papierform in einem Ordner im Stationszimmer, zu dem jeder Zugriff hat. Des Weiteren sollte durch regelmäßige hausinterne Schulungen oder ein Mentoren-System sichergestellt werden, dass jeder diese Anweisungen kennt. So wird sichergestellt, dass neues Personal mit den Anweisungen vertraut gemacht wird und eventuelle Aktualisierungen aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse praktisch umgesetzt werden können.

Es wird davon ausgegangen, dass in den USA jährlich bis zu 98.000 Menschen an Fehlern bei ihrem Krankenhausaufenthalt sterben. 13% der Fehler bei chirurgischen Eingriffen und 67% der Fehler bei Bluttransfusionen sind auf eine fehlerhafte Patientenidentifikation (Frage 3.4) zurückzuführen [27]. Die Hauptursachen fehlerhafter Patientenidentifikation liegen meist in der mangelhaften Kommunikation, fehlendem Teamwork und der mangelhaften Überprüfung der Patientenidentität [28].

13 Stationen identifizieren ihre Patienten durch Ansprache mit Namen. 5 Stationen geben an, ihre Patienten durch Name und Geburtsdatum zu identifizieren. Dabei geht diese Fragestellung nicht darauf ein, ob eine Suggestivfrage oder eine offene Frage vorliegt. Um Verwechslungsfehler zu vermeiden, sollten offene Fragen nach Vor- und Zunamen sowie dem Geburtsdatum des Patienten erfolgen. Suggestivfragen, bei denen ein fehlender Widerspruch des Patienten als Zustimmung gedeutet wird, sollten nicht erfolgen. Das

Namensschild am Bett, welches 2 Stationen ausschließlich zur Identifikation benutzen, ist keine sichere Lösung, um Verwechslungen auszuschließen, da es die Möglichkeit bei z.B. dementen Patienten gibt, dass sie das Bett verwechseln. Allenfalls das Namensschild am Handgelenk, welches 2 Stationen in Zusammenhang mit anderen Identifikationsmöglichkeiten nutzen, kann als eine sichere Variante angesehen werden. Das blutentnehmende Personal darf sich nicht auf Namensschilder am Bett, Patientenakten oder sonstigem dem Bett zuzuordnendem Equipment verlassen [29]. Der ambulante Patient sollte in einer offenen Fragestellung nach seinem vollen Namen, seiner Adresse und nach seinem Geburtsdatum befragt werden. Diese Informationen müssen mit den Informationen auf dem Anforderungsbogen verglichen werden. Beim stationären Patienten sollten die gleichen Informationen eingeholt werden und ebenfalls mit dem Anforderungsbogen sowie dem Namensschild am Handgelenk verglichen werden. Treten bei diesem Vergleich Diskrepanzen bezüglich der Informationen auf, egal wie klein diese sind, sollten weitere Informationen eingeholt werden. Jegliche Diskrepanzen sollten vor der Blutentnahme geklärt und der Patient eindeutig identifiziert sein.

In vielen Krankenhäusern und Kliniken, vor allem in Langzeitpflegeeinrichtungen, werden keine Namensschilder am Handgelenk verwendet. Bei geistig eingeschränkten Patienten sollten das betreuende Personal oder Familienmitglieder für die Patientenidentifikation anhand Name, Adresse und Geburtsdatum herangezogen werden. Diese Angaben sollten mit den Angaben auf dem Anforderungsbogen verglichen werden [29].

5 Stationen gaben an, eine Einverständniserklärung (Frage 3.7) zu besitzen, während 33 Stationen antworteten, eine solche nicht zu besitzen. Dieses Ergebnis muss jedoch relativiert werden, da eine derartige Einverständniserklärung oft zusammen mit einem Behandlungsvertrag vorliegt, den der Patient bei Einlieferung in die Klinik unterschreiben muss. Von der darin enthaltenen Einverständniserklärung besteht beim befragten Personal keine Kenntnis.

Zur Frage 3.8, wer die Probe entnimmt, muss berücksichtigt werden, dass die Tätigkeit der Blutentnahme an das Pflegepersonal (Assistenzberuf) delegierbar ist, zuvor muss sie jedoch durch einen Arzt angeordnet werden. Da eine Blutentnahme ohne vorliegende Einverständniserklärung rein juristisch eine Körperverletzung (§223 StGB) darstellt, muss die Einwilligung (§228 StGB) des Patienten unbedingt im Vorfeld erfolgen. In jedem Fall handelt es sich bei der Delegation um Leistungen, die dem Arzt deshalb als eigene Leistungen zugerechnet werden, weil er sie in jedem Einzelfall anordnen und überwachen

muss, und weil er dafür die volle Verantwortung und Haftung trägt, was eine gleichzeitige deliktische Verantwortlichkeit des Mitarbeiters gemäß § 823 BGB nicht ausschließt [24]. Das Ergebnis zeigt, dass auf 14 Stationen das ärztliche Personal die Probe entnimmt und auf 10 Stationen das Pflegepersonal. Auf weiteren 10 Stationen wechselt das probenentnehmende Personal.

Die Körperlage bzw. deren Änderung vom Sitzen ins Liegen und anders herum ist als Einflussgröße auf die Konzentration verschiedener Blutbestandteile bekannt (Frage 3.9.1). Eine Erhöhung des Filtrationsdruckes in den unteren Extremitäten und die dadurch hervorgerufene Wasserverschiebung vom Intravasalraum ins Interstitium wird durch einen Übergang vom Liegen zum Sitzen bzw. zum Stehen hervorgerufen. Andersherum ruft eine Veränderung vom Stehen über Sitzen in die liegende Position eine Erniedrigung des Filtrationsdruckes hervor und bewirkt damit eine Wasserverschiebung in umgekehrter Richtung [30]. Dadurch steigt beispielsweise die Konzentration des Gesamtkalziums beim Übergang vom Liegen zum Sitzen um durchschnittlich 5 – 10% [31]. Weitere Beispiele von Analyten, die bei Änderung der Körperlage in unterschiedlicher Ausprägung ansteigen sind: Hämoglobin, Leukozyten, Hämatokrit, Erythrozyten, Gesamtkalzium, Aspartataminotransferase, Alkalische Phosphatase, IgM, Thyroxin, IgG, IgA, Albumin, Gesamteiweiß, Apolipoprotein B, Cholesterin, LDL-Cholesterin, Triglyceride, HDL-Cholesterin, Apolipoprotein AI, Adrenalin, Renin und Noradrenalin [26, 32–34].

Um eine Streuung der Untersuchungsergebnisse zu minimieren, sollte also standardisiert vorgegangen werden, in dem der Patient bei jeder Probenentnahme die gleiche Körperlage einnimmt. Die Umfrage ergab, dass 27 Stationen (66%) wechselnd im Sitzen und Liegen ihren Patienten die Probe entnahmen. Auf 10 Stationen (24%) erfolgte die Abnahme der Probe nur im Liegen, eine Station (2%) nahm ausschließlich im Sitzen ab und 3 weitere Stationen (7%) machten dazu keine Angaben.

Bei der Frage nach der Länge der venösen Stauung (Frage 3.9.2) gaben 10% der befragten Stationen an, weniger als 30sec zu stauen. Bei 38% erfolgte die venöse Stauung unter 1min. 18% stauten laut eigenen Angaben über 2min. Die Stauung sollte direkt nach erfolgreicher Punktion der Vene wieder entfernt werden und so kurz wie möglich erfolgen, da andernfalls erhöhte Werte von Proteinen, Lipiden, Zellzahl und andere Wertverschiebungen von Bilirubin und Kalzium zu erwarten sind [35]. Bei dieser Frage ist anzumerken, dass die erfragten Angaben eher subjektiven Charakter besitzen. Daher müsste die Frage in einer weiteren Fragebogenversion entsprechend angepasst werden, um eine genauere Evaluation zu erhalten. Geht man von CLSI 6th Edition aus, so wird dort Schritt für Schritt die Prozedur

der Venenpunktion beschrieben. Dieser Anleitung zufolge, wird der Stauschlauch erst nach dem Befüllen sämtlicher Probenröhrchen entfernt [29]. In der CCSL 5th Edition wird auf die Auswirkung zu langer Stauungszeiten hingewiesen. Zur Verringerung der Streuung der Messergebnisse ist ein standardisiertes Vorgehen eine wichtige Voraussetzung. Die Stauung sollte nicht länger als 1 Minute betragen, da bis zu dieser Zeit kein Einfluss auf die Konzentration der verschiedenen Messgrößen [36] und Gerinnungsfaktoren [1] nachzuweisen ist. Die größten Änderungen der Analyte erfolgen in den ersten 5min der Stauzeit, danach ändern sie sich nur noch in geringem Ausmaß [37].

Mit dem repetitiven Faustschluss (Frage 3.9.3) ist eine wiederholte Muskelkontraktion vor bzw. während der Probengewinnung gemeint. Die Umfrage ergab, dass solch ein repetitiver Faustschluss auf 81% aller befragten Stationen geduldet wurde. Jedoch führt dies zu einem Unterschied in der Kaliumkonzentration von 0,8 bis 1,0 mmol/L. Eine Aufforderung zum repetitiven Faustschluss ist daher zu unterlassen [38, 39].

Mit der Frage 3.9.4 wurde untersucht, ob diagnostische oder therapeutische Einflüsse notiert werden. Falls sie positiv beantwortet wird, wird in Frage 3.9.4.1 näher darauf eingegangen, welche dieser Einflüsse dokumentiert werden. Dabei ergab die Umfrage, dass auf 63% der Stationen keine derartigen Einflüsse notiert wurden, auf 20% der befragten Stationen wurden diese Einflüsse an das Labor weitergeleitet. Dabei sind gerade diese diagnostischen wie therapeutischen Einflüsse von großer Relevanz bei der Interpretation von Messgrößen. Unvermeidbare Einflussgrößen sind unter anderem Alter, Geschlecht, ethnische Herkunft, Schwangerschaft, Ernährung, körperliche Aktivität, Medikation allgemein, Drogen, Vorerkrankungen wie Diabetes, Gerinnungsstörungen etc.

Auf alle Einflussgrößen kann hier nicht eingegangen werden. Deshalb wird exemplarisch auf eine Schwangerschaft und deren Beeinflussung der Analyte eingegangen.

Bei einer Schwangerschaft steigt das mittlere Plasmavolumen von 2,6 l auf 3,9 l an. Der Anstieg des Plasmavolumens erreicht zur 35. Schwangerschaftswoche sein Maximum und mündet in ein Plateau [40]. Des Weiteren kommt es zu echten und scheinbaren Konzentrationsveränderungen von Messgrößen.

Um Sicherheit darüber zu gewinnen, dass eine Probe die maximale Lagerungszeit nicht überschreitet und somit verfälschte Analyseergebnisse erhalten werden, muss der Entnahmezeitpunkt dokumentiert werden (Frage 3.9.5). Die Dokumentation wird auch vom

CLSI (früher NCCLS) empfohlen [29]. Proben, die die zulässige maximale Lagerungszeit überschritten haben, müssen verworfen werden.

Aus der Umfrage (Frage 3.10) war ersichtlich, dass es praktisch keine Konstanz der Reihenfolge der Probengefäße bei der Blutentnahme gab. Auch Stationen, die einem Krankenhaus angehören, benutzten unterschiedliche Reihenfolgen. Zur Vermeidung von Kontaminationen wird folgende Reihenfolge von der Deutschen Gesellschaft für Klinische Chemie und Laboratoriumsmedizin (DGKL) vorgeschlagen: [41]

1. Blutkultur
2. Serum. Bei Verwendung des Serumröhrchens als erstem Röhrchen ist mit dem Anstieg einiger Analyte durch zelluläre Bestandteile zu rechnen [42]
3. Zitrat
4. Heparinat
5. EDTA
6. Röhrchen mit zusätzlichen Stabilisatoren (z.B. Glykolyse-Inhibitoren).

Eine ausreichende Mischung mit dem Antikoagulans ist durch mehrmaliges Schwenken ohne Schütteln unter Vermeidung von Schaumbildung direkt nach Füllung des Röhrchens zu sichern. Zur Gewinnung des Serums aus Vollblut ist die gewonnene Probe mindestens 30min bei Raumtemperatur zu belassen. Diese Zeit kann durch Gerinnungsaktivierung verkürzt werden [43].

Da die Frage 3.11, ob vor dem Probentransport eine Lagerung der Proben auf Station erfolgt, bei 85% der befragten Stationen mit „Ja“ beantwortet wurde, spielt die Lagerung eine wichtige Rolle als Störgröße in der Präanalytik. Dies ist eine Mindestforderung, da unter pathologischen Bedingungen die Stabilität eines Analyten in der Probe erheblich verkürzt sein kann. Die Stabilität einzelner Analyte kann aus entsprechenden Tabellen entnommen werden. Durch die offene Fragestellung in Frage 3.12 ist eine Vergleichbarkeit erschwert, jedoch zeigt die Umfrage, dass Wert darauf gelegt wird, dass bei speziellen Analyten eine Kühlung erfolgt.

Die Lagerungszeit wird in geeigneten Zeiteinheiten (Tage, Stunde, Minuten) angegeben. Dabei wird zwischen der Lagerung der Primärprobe (Blut, Urin, Liquor) und der Lagerung der prozessierten Probe (z.B. Plasma, Serum, Sediment, Blutaussstrich) unterschieden [43].

Bei der Frage nach der Lagerungsdauer (Frage 3.13) blieben die meisten Stationen (72%) bei einer Lagerungszeit von unter einer Stunde. Vollblutproben sollten je nach Entfernung/Probentransportzeit nicht länger als 45min auf der Station gelagert werden, sodass eine Zentrifugation innerhalb einer Stunde erfolgen kann [44, 45]. Das CLSI gibt als

Empfehlung, dass die Probe bei Zimmertemperatur so schnell wie möglich zur Zentrifugation ins Labor kommt. Dies ist umso wichtiger, wenn die Zimmertemperatur über 22°C beträgt [46].

Bei Frage 3.14, ob eine Aliquotierung der Primärprobe auf Station erfolgen sollte, haben 36 Stationen (88%) angeben, dass keine Aliquotierung auf Station erfolgt, wohingegen 5 Stationen (12%) angaben, eine solche durchzuführen. Dabei ist zu bemerken, dass Aliquotierungen besser nicht auf den Stationen erfolgen sollten, da sie Kenntnisse in Laboratoriumsmedizin voraussetzen und somit als Prozess in das Labor gehören.

4.4. Probentransport

Der Fragenkatalog zum Probentransport (Frage 4.1 bis Frage 4.8) sollte ergründen, wie schnell und unter welchen Bedingungen die Proben ins Labor gelangen. Ist das Labor hausintern, stellen die Transportwege und somit auch die Transportzeiten meistens keine große Störgröße dar. Das Zeitintervall zwischen Blutentnahme und Zentrifugation sollte idealerweise eine Stunde nicht überschreiten [13]. Die akzeptable Zeitverzögerung bis zur Weiterverarbeitung der Probe im Labor hängt von den angeforderten Analyseverfahren ab [46]. Einige Messgrößen erfordern Stabilisatoren wie Natriumfluorid/Oxalat zur Laktatmessung [11] oder Natriumborat/Serin/EDTA zur Messung der Ammoniakkonzentration [10]. Ist aus technischen Gründen ein längerer Probentransport erforderlich, sollten in der Regel keine Vollblutproben verwendet werden.

Die Frage, wie weit das Labor vom Einsender entfernt ist (Frage 4.1), entscheidet gerade beim Transport von Vollblutproben darüber, wie lange die Probe auf der Station maximal gelagert werden sollte. Eine Zentrifugation sollte, wie schon beschrieben, möglichst schnell erfolgen [47]. Des Weiteren ist beim Transportmittel (Frage 4.2) zu beachten, dass das Schütteln und Erschütterungen vermieden werden, da dabei die Gefahr einer Denaturierung der Proteine sowie einer Thrombozytenaktivierung besteht [48]. Deshalb sollte ein besonderes Augenmerk auch auf Rohrpostanlagen gelegt werden, was auch die Frage 4.2, womit der Probentransport erfolgt, beleuchtet. Rohrpost und Kleinförderanlagen werden zum Zeitpunkt der Befragung von 7 Stationen (17%) genutzt.

Auch für Boten, Hol- und Bringdienste sollte es schriftliche Vorgaben geben, wie mit bestimmten Proben umgegangen werden darf. Zum Zeitpunkt der Umfrage wurden auf 34 Stationen (83%) die Proben zu Fuß ins Labor verbracht. So ist es hilfreich, dass auch auf Probentransportscheine (Frage 4.4) Daten zum Versandzeitpunkt, zum Zeitpunkt des

Eintreffens im Labor sowie die ungefähre Temperatur der Probe beim Eintreffen vermerkt werden können [46]. Zum Umfragezeitpunkt gab es lediglich auf 2 Stationen (5%) einen Probentransportschein, 39 Stationen (95%) besaßen keinen derartigen Schein. Ob der Versandzeitpunkt evtl. nicht auf andere Weise schriftlich festgehalten wird, geht aus der Fragestellung nicht hervor.

DNA-Proben werden idealerweise aus frischem Vollblut gewonnen, obwohl es möglich ist, das Vollblut auch bei Zimmertemperatur noch bis zu 8 Tage zu untersuchen bzw. es bei 2 bis 8°C zu lagern und später zu analysieren [49]. Die maximal akzeptable Lagerzeit für diese Art der Probenlagerung ist in der Literatur mit 922 Tagen beschrieben [50]. Anhand der beschriebenen Transportbedingungen ist ersichtlich, dass keine generellen Vorschriften zu Lagerzeit bzw. Lagerbedingungen wie Temperatur für alle Analyte gemacht werden können. Es kommt sehr stark darauf an, welche Analyte ermittelt werden sollen. Somit lässt sich auch eine Brücke für die Notwendigkeit des richtigen Anforderungsbogens schlagen, aus dem sich die Transportbedingungen ableiten lassen.

Durch die offene Fragestellung in Frage 4.8 ist eine Vergleichbarkeit nicht gegeben. Es zeigt sich jedoch, dass zum Zeitpunkt der Umfrage die meisten Stationen die Proben ungeschützt transportieren, gefolgt von Stationen, die nur gekühlt transportieren. Ergebnisse von Heil et al. [51] zeigen, dass Zitratproben bis zu 8 Stunden bei Zimmertemperatur stabil bleiben unter der Voraussetzung, dass der Patient nicht mit Heparin behandelt wurde. Zur Bestimmung von aPTT, PTZ, TZ, Protein C und dem Faktor V können laut Literatur derart gelagerte Proben herangezogen und analysiert werden. Die Stabilität ist nicht für die Ermittlung des Faktor VIII und des Protein S gegeben [51].

4.5. Probenannahme

Alle Prozesse, die bis zur eigentlichen Analyse stattfinden, sind der Präanalytik zuzuordnen. Somit ist klar, dass auch Teile des Laborprozesses der Präanalytik zuzuschreiben sind [4, 8, 18-21]. Bei der Frage, ob laborseitig eine Kontrolle hinsichtlich zeitgerechter Zustellung erfolgte (Frage 5.3) und wenn ja, wie (Frage 5.3.1), zeigte sich, dass in 8 von 12 Kliniken die zeitgerechte Zustellung nicht überprüft wurde. 2 Kliniken/Krankenhäuser machten dazu keine Angaben.

Wird eine maximal zulässige Lagerungszeit der Probe überschritten, ist von einer medizinisch relevanten Verfälschung des Ergebnisses auszugehen. Es obliegt der Fürsorgepflicht des Laborleiters, die aus solchen Proben gewonnenen Ergebnisse mit entsprechenden Hinweisen zu versehen oder die Untersuchung zu verweigern. Letztere

Maßnahme ist vor allem dann anzuraten, wenn aus dem Ergebnis für den Patienten nachteilige medizinische Schlüsse gezogen werden könnten [43].

Wie bereits im Abschnitt Probentransport beschrieben, ist die Zeit zwischen Probenentnahme und Zentrifugation von großer Bedeutung (Frage 5.3.2), da dieser Zeitraum Einfluss auf die Messgrößen haben kann. Ono T. et al. untersuchten den Einfluss von Zeit und Temperatur auf die Messgrößen Glukose, anorganisches Phosphat und Kalium [13]. Die Messabweichungen in Abhängigkeit der Zeit wurden jeweils bei 4°C, 23°C und 30°C untersucht. Mit ansteigender Temperatur und zunehmender Zeit erhöhte sich die Abweichung. Über eine Zeitspanne von 8 Stunden stieg die Messabweichung relativ linear an. Wurde der Zeitraum von 8 Stunden überschritten, stieg die Abweichung sprunghaft weiter an [13].

Bei der Umfrage ergaben sich meist Intervalle als Angaben zum Zeitraum zwischen Probenentnahme und Zentrifugation. Bei 28% der befragten Stationen wurde ein Zeitraum von weniger als 30min angegeben. Weitere 11% waren immer noch im zeitlichen Rahmen von 30min bis 1h. Bei 24% der befragten Stationen lag das Zeitintervall mit 1h bis 2h über dem empfohlenen Zeitrahmen. Allerdings ging aus der Umfrage nicht hervor, ob es sich bei den Letztgenannten um Stationen handelt, die ihre Blutproben als Vollblutproben verschicken.

Die korrekte Probengewinnung wird nur selten im Labor nach dem Probeneingang überprüft. 8 Kliniken (67%) gaben an, keine Kontrollen durchzuführen, 2 Kliniken (17%) machten Sichtkontrollen und 2 Kliniken (17%) machten dazu keine Angaben. Das Labor muss laut Rili-BÄK beim Eingang des Probenmaterials darauf achten, dass eine zeitgerechte Zustellung erfolgt ist sowie die Bedingungen für Gewinnung, Behandlung, Lagerung und Transport eingehalten wurden. Der Vorgang ist zu dokumentieren, wenn Anzeichen für die Nichteinhaltung dieser Bedingungen vorliegen. Das Labor sollte entscheiden, ob die Untersuchung des Probenmaterials trotzdem durchzuführen ist [20].

Die Frage 5.5 „Wie wird mit nicht klar identifizierbaren Proben verfahren?“, zielt auf die Einhaltung der Rili-BÄK ab, nach der die Probe eindeutig einem Patienten zugeordnet sein muss [20]. Sollte dies nicht möglich sein, darf die Probe nicht weiter vom Labor bearbeitet werden. Alle Laboratorien gaben an, die Proben nicht weiter zu bearbeiten ohne vorhergehende Rücksprache mit der Station gehalten zu haben. Die Zusätze in den Aussagen wie „in der Regel“ obliegen Spekulationen, die im Rahmen des Interviews nicht weiter beleuchtet wurden.

In 9 Laboren (75%) erfolgt die Zentrifugation standardisiert, bei 5 Laboren sind die Antworten nicht auswertbar bzw. konnten dazu keine Angaben machen.

7 Labore (58%) zentrifugieren 10min, 2 Labore (17%) 5min und ein Labor (8%) 7min. Bei 6 auswertbaren Laboren wurde die Zentrifugation mit mindestens 1300 x g und maximal 2680 x g durchgeführt. 6 Labore machten dazu keine Angaben oder waren nicht auswertbar. Die schlechte Vergleichbarkeit der einzelnen Labore beruht darauf, dass nicht alle Variablen (g, Zeit, Rotation etc.) von allen Laboren angegeben werden konnten. Eine Standardisierung muss auch im Labor in Form von dokumentierten Verfahrensanweisungen vorliegen. Dabei dürfen nur validierte Untersuchungsverfahren angewandt werden [20].

Normale Proben - abgesehen von Patienten, die eine fettreiche Mahlzeit zu sich genommen haben - sind in der Regel nicht trüb. Die Trübung stellt einen klinisch bedeutsamen Befund dar, der beurteilt, dokumentiert und vom Laboratorium berichtet werden sollte [52]. Durch die Serum-Indizes kann mittels Absorptionsmessung eine quantitative Aussage über Hämolyse, Lipämie und Ikterus errechnet werden.

Studienergebnisse sowohl von Hinckley als auch von Glick weisen darauf hin, dass eine rein visuelle Kontrolle auf Hämolyse, Ikterus und Lipämie (HIL-Index) zu keiner ausreichenden Fehlerelimination führt [53, 54]. Deshalb ist ein objektives Verfahren zur Quantifizierung und Gradeinteilung der Interferenz notwendig [54]. Die somit besseren Laborergebnisse verbessern die therapeutischen Entscheidungen positiv.

Hämolyse kann durch biochemische, immunologische, physikalische und chemische Mechanismen entstehen [55]. Bei einer extrazellulären Hämoglobinkonzentration von über 300mg/L (18,8 μ mol/L) ist eine Hämolyse durch die rote Färbung von Serum oder Plasma mit dem Auge erkennbar. Proben mit Hämoglobinderivaten in therapeutisch wirksamer Konzentration sind immer stark rot gefärbt [43].

Manche Analysesysteme erlauben es, durch Vergleich der Absorption der Proben bei zwei Wellenlängen den Grad der Hämolyse abzuschätzen [56]. Das Absorptionsspektrum der als Blutersatzstoffe verwendeten therapeutischen Hämoglobinderivate weicht nicht wesentlich von dem des natürlichen Hämoglobins ab.

Durch die Messung des freien Hämoglobins in der Probe können Konzentrationen unterhalb des vom menschlichen Auge sichtbaren Bereiches quantifiziert werden [57, 58].

Jedes medizinische Laboratorium sollte dokumentieren, welche und in welchem Umfang die

von ihm durchgeführten Untersuchungen gestört werden. Das Vorgehen bei hämolytischen Proben ist im Qualitätsmanagementhandbuch festzuhalten. Dabei muss die Hämoglobinkonzentration, ab der andere Analyseverfahren gestört werden, festgehalten sein.

Jede hämolytische Probe sollte registriert und die Tatsache der Hämolyse auf dem Befund mitgeteilt werden. Betrifft die Hämolyse alle Proben eines Patienten, muss von einer in vivo Hämolyse ausgegangen werden, die sofort dem Einsender mitgeteilt werden sollte. Bei diesem Gespräch sind gegebenenfalls die Ursachen der Hämolyse oder die mögliche Rolle synthetischer Hämoglobinderivate abzuklären. Nach Abschätzung des Hämolysegrades ist die Analytik durchzuführen und die Befundung kann je nach Störungsgrad erfolgen:

- Methode nicht klinisch relevant gestört: Befundmitteilung wie bei ungestörten Proben.
- Methode relevant gestört: auf dem Befund ist mitzuteilen: „gestört durch Hämolyse“. [43].

Bonini et al [2] stellten eine Fehlerrate von 0,6% bei stationär und 0,04% bei ambulanten Patientenproben fest. Die Fehlerrate aufgrund von hämolytischen Proben liegt laut Plebani und Carraro bei 3,3% aller Laborproben [59].

Die Erfassung von Störgrößen durch das Labor ist entscheidend, um Fehlinterpretationen der Laborergebnisse zu vermeiden.

5. Zusammenfassung

Laboratoriumsmedizinische Untersuchungen stellen ein wichtiges Element in der Patientenversorgung dar. Vorgaben zur Durchführung solcher Untersuchungen finden sich in der Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen (Rili-BÄK) wieder.

Laut Rili-BÄK werden neben der Analytik die präanalytische Phase und die postanalytische Phase unterschieden. Unter Präanalytik werden alle Arbeitsschritte verstanden, die bis zur eigentlichen Messung durchlaufen werden. Es wurde für eine standardisierte Umfrage ein Fragebogen erarbeitet und verwendet, der den o.g. Phasen der Präanalytik Rechnung trägt. Dabei wurden 12 Kliniken/Krankenhäuser verschiedener Größen mit insgesamt 41 Stationen in die Studie eingeschlossen. Bei der Auswahl der Häuser wurde darauf geachtet, dass sie deutschlandweit verteilt waren. Pro Haus wurde angestrebt, dass sich 3 Stationen sowie das Labor an der Umfrage beteiligen. Die teilnehmenden Stationen sollten sich aus einer Ambulanz, einer chirurgischen sowie einer internistischen Station zusammensetzen.

Der Fragebogen gliedert sich in 5 Teile, die den chronologischen Ablauf der Präanalytik widerspiegeln. Sie bestehen aus 1. Indikationsstellung, 2. Testanforderung, 3. Probenentnahme, 4. Probentransport, 5. Probenannahme. Die Fragen bestanden aus geschlossenen, offenen sowie halboffenen Fragetypen.

Ärzte- sowie Pflege- und Laborpersonal wurden anhand der Fragebögen persönlich interviewt und die Antworten dokumentiert. Die Ergebnisse zeigten, dass die Präanalytik zur Zeit der Befragung sehr große Differenzen hinsichtlich der angestrebten Standardisierung aufweist. Diesen Differenzen wurde mit der Novellierung der Rili-BÄK von 2014 Rechnung getragen. Kritisch zu beurteilen ist trotz größtmöglicher Standardisierung der Fragestellung die schwierige Vergleichbarkeit der Ergebnisse aufgrund sehr komplexer Sachverhalte, die sich auch in der Fragestellung bzw. den Fragetypen widerspiegeln.

6. Literaturverzeichnis

1. Witt I, Beeser H, Müller-Berghaus G. Minimalanforderungen zur Gewinnung von Citratplasma für hämostaseologische Analysen. *J Lab Med* 1995;19:143–145.
2. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. *Clin Chem* 2002;48:691–698.
3. Fiedler GM, Thiery J. Der "fehlerhafte" Laborbefund. *Der Internist* 2004;45:315–332.
4. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. *Dt Ärzteblatt* 2008;105:A341-A355.
5. Petersmann A. Qualität laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Habilitationsschrift der Universitätsmedizin Greifswald, 2016.
6. Fuchs-Heinritz W, Lautmann R, Rammstedt O, Wienold H. Lexikon zur Soziologie, 3rd ed. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 1994.
7. Hoffmann G, Aufenanger J, Födinger M, Cadamuro J, Eckardstein A von, Kaeslin-Meyer M, et al. Benefits and limitations of laboratory diagnostic pathways. *Diagnosis* 2014;1:269–276.
8. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung. *Dt. Ärzteblatt* 2019;116:A1-A33.
9. Wiseman JD. Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture: Approved standard. 4th ed. Wayne, PA: NCCLS, 1998.
10. da Fonseca-Wollheim F. Deamidation of glutamine by increased plasma gamma-glutamyltransferase is a source of rapid ammonia formation in blood and plasma specimens. *Clin Chem* 1990;36:1479–1482.
11. Astles R, Williams CP, Sedor F. Stability of plasma lactate in vitro in the presence of antiglycolytic agents. *Clin Chem* 1994;40:1327–1330.
12. Heins M, Heil W, Withold W. Storage of serum or whole blood samples? Effects of time and temperature on 22 serum analytes. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* 1995;33:231–238.
13. Ono T, Kitaguchi K, Takehara M, Shiiba M, Hayami K. Serum-constituents analyses: Effect of duration and temperature of storage of clotted blood. *Clin Chem* 1981;27:35–38.
14. Guder WG. Pre Examination Procedures in Laboratory Diagnostics: Preanalytical Aspects and their Impact on the Quality of Medical Laboratory Results. Berlin/Boston: De Gruyter, 2015.
15. Polack B, Schved JF, Boneu B. Preanalytical recommendations of the 'Groupe d'Etude sur l'Hémostase et la Thrombose' (GEHT) for venous blood testing in hemostasis laboratories. *Haemostasis* 2001;31:61–68.
16. NCCLS. Collection, transport, and processing of blood specimens for coagulation testing and general performance of coagulation assays: Approved guidelines. Document H21-A3. Villanova Pennsylvania, 1998;18(20).
17. Friedrichs J. Methoden empirischer Sozialforschung. 12th ed. WV-Studium, Bd. 28: Sozialwissenschaft. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1984.
18. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung quantitativer laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. *Dt Ärzteblatt* 2001;98:A2747–A2759.
19. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung quantitativer laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Änderungen der Fehlergrenzen in der Anlage 1a-d. *Dt. Ärzteblatt* 2003;100:A3335-3338.
20. Bundesärztekammer. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. *Dt Ärztebl* 2014;111:A1583-A1618.

21. Richtlinie der Bundesärztekammer zur Qualitätssicherung quantitativer laboratoriumsmedizinischer Untersuchungen. Dt. Ärzteblatt 2011;108:A2298-A2304.
22. Deutsches Institut für Normung. Medizinische Laboratorien - Besondere Anforderungen an die Qualität und Kompetenz (ISO 15189:2007). Normenausschuss Medizin (NaMed) im DIN. 2007th ed. Berlin: Beuth, 2007.
23. Roeder N, Küttner T, Bergmann KO, editors. Klinische Behandlungspfade: Mit Standards erfolgreicher arbeiten. Köln: Dt. Ärzte-Verlag, 2007.
24. Bundesärztekammer. Persönliche Leistungserbringung - Möglichkeiten und Grenzen der Delegation ärztlicher Leistungen. Eingesehen unter: http://www.bundesaerztekammer.de/fileadmin/user_upload/downloads/Empfehlungen_Persoenliche_Leistungserbringung.pdf.
25. Proben zwischen Patient und Labor: Der Einfluss präanalytischer Faktoren auf die Qualität von Laboratoriumsbefunden. 2nd ed. Darmstadt: Git-Verlag, 2000.
26. Young DS. Effects of preanalytical variables on clinical laboratory tests. 2nd ed. Washington, DC: AACC Press, 1997.
27. Joint Commission International Center for Patient Safety. Technology in Patient Safety - Using Identification Bands to Reduce Patient Identification Errors. In: Joint Commission Perspectives on Patient Safety 2005;5:1-10.
28. Chassin MR, Becher EC. The Wrong Patient. Ann Intern Med 2002;136:826.
29. Ernst DJ. Procedures for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture: Approved standard. 6th ed. Wayne PA.: CLSI, 2007;27,26.
30. Röcker L, Schmidt HM, Junge B, Hoffmeister H. Orthostasebedingte Fehler bei Laboratoriumsbefunden. Das Medizinische Laborium 1975;28:267–275.
31. Renoe BW, McDonald JM, Ladenson JH. Influence of posture on free calcium and related variables. Clin Chem 1979;25:1766–1769.
32. Felding P, Tryding N, Hyltoft Petersen P, Hørdler M. Effects of posture on concentrations of blood constituents in healthy adults: Practical application of blood specimen collection procedures recommended by the Scandinavian Committee on Reference Values. Scand J Clin Lab Invest 1980;40:615–621.
33. Miller M, Bachorik PS, Cloey TA. Normal variation of plasma lipoproteins: Postural effects on plasma concentrations of lipids, lipoproteins, and apolipoproteins. Clin Chem 1992;38:569–574.
34. Greiling H, editor. Lehrbuch der Klinischen Chemie und Pathobiochemie. 3rd ed. Stuttgart: Schattauer, 1995.
35. Arkin CF. Tubes and additives for venous blood specimen collection: Approved standard. 5th ed. NCCLS document H1-A5. Wayne, PA., 2003.
36. Junge B, Hoffmeister H, Feddersen H-M, Röcker L. Standardisierung der Blutentnahme. Dtsch Med Wochenschr 1978;103:260–265.
37. Friedel R, Mattenheimer H, Trautschold I, Forster G. Der vorgetäuschte Enzymaustritt. Verteilung und Transport von Zellenzymen im extrazellulären Raum, I. Mitteilung. Clin Chem Lab Med 1976;14:133.
38. Don BR, Sebastian A, Cheitlin M, Christiansen M, Schambelan M. Pseudohyperkalemia caused by fist clenching during phlebotomy. New Engl J Med 1990;322:1290–1292.
39. Skinner SL. A cause of erroneous potassium levels. Lancet 1961;277:478–480.
40. Ciba-Geigy AG (editor). Wissenschaftliche Tabellen Geigy. Basel: Ciba-Geigy, 1979.
41. Guder WG, Narayanan S, Wisser H, Zawta B. Samples: from the patient to the laboratory: The impact of preanalytical variables on the quality of laboratory results. 3rd ed. Weinheim: Wiley-VCH, 2003.

42. Leppänen E, Gräsbeck R. The effect of the order of filling tubes after venipuncture on serum potassium, total protein, and aspartate and alanine aminotransferases. *Scand J Clin Lab Invest* 1986;46:189–191.
43. Guder WG, Ehret W, da Fonseca-Wollheim F, Heil W, Müller-Plathe O, Schmitt Y, et al. Die Qualität diagnostischer Proben. *J Lab Med* 2002;26:267–283.
44. Einer G. Präanalytikfibel: Kooperation von Arzt und Labor. 2nd ed. Leipzig: Barth, 1991.
45. Laessig RH, Indriksons AA, Hassemer DJ, Paskey TA, Schwartz TH. Changes in serum chemical values as a result of prolonged contact with the clot. *Am J Clin Pathol* 1976;66:598–604.
46. Adcock DM. Collection, transport, and processing of blood specimens for testing plasma-based coagulation assays and molecular hemostasis assays: Approved guideline. 5th ed. CLSI document H21-A5. Wayne, PA., 2008.
47. Kiechle FL. Procedures for the handling and processing of blood specimens for common laboratory tests: Approved guideline. 4th ed. CLSI document GP44-A4. Wayne, PA., 2010.
48. Dyszkiewicz-Korpanty A, Quinton R, Yassine J, Sarode R. The effect of a pneumatic tube transport system on PFA-100 trade mark closure time and whole blood platelet aggregation. *J Thromb Haemostasis* 2004;2:354–356.
49. Austin MA, Ordovas JM, Eckfeldt JH, Tracy R, Boerwinkle E, Lalouel JM, et al. Guidelines of the National Heart, Lung, and Blood Institute Working Group on Blood Drawing, Processing, and Storage for Genetic Studies. *Am J Epidemiol* 1996;144:437–441.
50. Richardson AJ, Narendran N, Guymer RH, Vu H, Baird PN. Blood storage at 4 degrees C-factors involved in DNA yield and quality. *J Lab Clin Med* 2006;147:290–294.
51. Heil W, Grunewald R, Amend M, Heins M. Influence of time and temperature on coagulation analytes in stored plasma. *Clin Chem Lab Med* 1998;36:459–462.
52. Arbeitsgruppe Präanalytik. Die hämolytische, ikterische und lipämische Probe.: Empfehlungen zur Erkennung und Vermeidung klinisch relevanter Störungen. *Klin Chem Mitt* 1999;30:167-77.
53. Hinckley CM. Defining the best quality-control systems by design and inspection. *Clin Chem* 1997;43:873–879.
54. Glick MR, Ryder KW, Glick SJ, Woods JR. Unreliable visual estimation of the incidence and amount of turbidity, hemolysis, and icterus in serum from hospitalized patients. *Clin Chem* 1989;35:837–839.
55. Blank DW, Kroll MH, Ruddel ME, Elin RJ. Hemoglobin interference from in vivo hemolysis. *Clin Chem* 1985;31:1566–1569.
56. Grafmeyer D, Bondon M, Manchon M, Levillain P. The influence of bilirubin, haemolysis and turbidity on 20 analytical tests performed on automatic analysers. Results of an interlaboratory study. *Eur J Clin Chem Clin Biochem* 1995;33:31–52.
57. Bauer K. Determination of Free Haemoglobin in Serum by an Automated Assay Using 4-Aminophenazone and the Cobas Bio System. *Clin Chem Lab Med* 1981;19:429.
58. Tietz NW, Andresen BD, editors. *Textbook of clinical chemistry*. Philadelphia: Saunders, 1986.
59. Plebani M, Carraro P. Mistakes in a stat laboratory: Types and frequency. *Clin Chem* 1997;43:1348–1351.

7. Anhang A: Fragenkatalog

Teil 1 Indikationsstellung für die Anforderung einer Probenanalyse

| Frage 1 | Indikationsstellung |
|----------------|---|
| Frage 1.1 | Wer ordnet den Test an? [ÄP/PP/wechselnd] |

Teil 2 Anforderung und Auswahl der zu ermittelnden Analyte

| Frage 2 | Testanforderung |
|----------------|--|
| Frage 2.1.1 | Existiert beleglose Anforderung [ja/nein] |
| Frage 2.1.2 | Welche Gruppierfunktionen bestehen [frei] Bei Frage 2.1.2 sind Mehrfachnennungen möglich. |
| Frage 2.1.3 | Wurden Gruppierfunktionen der Anforderung nur laborseitig festgelegt [ja/nein] |
| Frage 2.1.4 | Wenn nicht, wer arbeitet mit [frei, Mehrfachnennungen möglich] |
| Frage 2.1.5 | Sind „clinical pathways“ in die Anforderung integriert? [ja/nein] |
| Frage 2.1.6 | Wenn ja, wie [frei] Bei Frage 2.1.6 sind Mehrfachnennungen möglich. |
| Frage 2.2 | Wer füllt den Anforderungsbeleg aus [ÄP/PP/wechselnd] |
| Frage 2.2.1 | Existiert ein Leitungsverzeichnis der angebotenen Untersuchungen [ja/nein] |
| Frage 2.2.2 | Gibt es einen akademischen Ansprechpartner im Labor [ja/nein/wechselnd] |
| Frage 2.2.3 | Für welchen Zeitraum täglich [frei] |
| Frage 2.2.4 | Wird zwischen Notfall- und Routine-Anforderung differenziert [ja/nein] |
| Frage 2.2.5 | Wenn ja, wer entscheidet [ÄP/PP/wechselnd] |
| Frage 2.2.6 | Existiert Lebensgefahrkategorie [ja/nein] |
| Frage 2.2.7 | Wenn ja, wer entscheidet [ÄP/PP/wechselnd] |

Frage 2.2.8 Wie viele unterschiedliche Anforderungsbelege werden verwendet [frei]

Aus dem Anforderungsbeleg gehen folgende Informationen hervor:

Frage 2.2.9 Name des Patienten [ja/nein]

Frage 2.2.10 Geburtsdatum [ja/nein]

Frage 2.2.11 Patientenfallnummer [ja/nein]

Frage 2.2.12 Alter und Geschlecht [ja/nein]

Frage 2.2.13 eindeutige Zuordnung des Einsenders
[ja/nein]

Frage 2.2.14 eindeutige Zuordnung des Empfängers
[ja/nein]

Frage 2.2.15 Art des Untersuchungsmaterials [ja/nein]

Frage 2.2.16 die angeforderten Untersuchungen [ja/nein]

Frage 2.2.17 Erhält Labor klinische Informationen
[immer/nie/wechselnd]

Frage 2.2.18 Wenn ja, wie
[auf dem Anforderungsbeleg/KIS/wechselnd]

Frage 2.2.19 Welche Reihenfolge bei der Identifikation
[Anforderungsbeleg,
Patientenidentifikation,
Röhrchenidentifikation, Anforderungen,
Probenentnahme/ wechselnd]

Die Frage 2.2.19 ermittelt die Reihenfolge, in der eine Blutentnahme von den in die Präanalytik involvierten Personen durchgeführt wird.

Frage 2.2.20 Existieren beim Anforderer schriftliche Kodierhinweise (Farbe, Morphologie)
[ja/nein/frei]

Frage 2.2.21 Wie erfolgen Fehlerkorrekturen [frei]
Bei Frage 2.2.21 sind Mehrfachnennungen möglich.

Teil 3 Probenentnahme auf der Station/Ambulanz

| Frage 3 | Probenentnahme |
|----------------|--|
| Frage 3.1 | Erfolgt die Blutentnahme nach schriftlichen Vorgaben [ja/nein] |
| Frage 3.1.1 | Wenn ja, enthalten sie Anweisungen über: |
| Frage 3.1.2 | Vorbereitung des Patienten [ja/nein] |
| Frage 3.1.3 | Ausfüllen des Anforderungsbelegs [ja/nein] |
| Frage 3.1.4 | Art und Menge des zu entnehmenden Materials [ja/nein] |
| Frage 3.1.5 | zeitliche Bedingungen für die Entnahme des Materials [ja/nein] |
| Frage 3.1.6 | Entnahme des Materials und aller Zusätze [ja/nein] |
| Frage 3.1.7 | eindeutige Identifikation des Untersuchungsmaterials [ja/nein] |
| Frage 3.1.8 | alle Maßnahmen zwischen Abnahme und Laboreingang [ja/nein] |
| Frage 3.1.9 | analytspezifische Zeitspanne für Nachforderungen [ja/nein] |
| Frage 3.2 | Sind diese Anweisungen allen in der Präanalytik involvierten Personen zugänglich [ja/nein] |
| Frage 3.2.1 | Wird sichergestellt, dass jede dieser Personen die Anweisungen kennen [ja/nein] |
| Frage 3.2.2 | Wenn ja, wie [frei] |
| Frage 3.3 | Wer entscheidet über die Wahl der Probengefäße [Labor/Verwaltung/Pflege/Kommission] Bei Frage 3.3 sind Mehrfachnennungen möglich. |
| Frage 3.4 | Wie erfolgt Patientenidentifikation vor der Materialentnahme [frei] |
| Frage 3.5 | Erhält Patient Informationen zur Vorbereitung und Entnahme [ja/nein] |

- Frage 3.5.1 Wenn ja, wie erfolgt Information
[mündlich/schriftlich]
- Frage 3.6 Erfolgt Kontrolle der Vorbereitung
[ja/nein]
- Frage 3.7 Existiert eine schriftliche
Einverständniserklärung des Patienten
[ja/nein]
- Frage 3.8 Wer entnimmt die Probe [ÄP/PP/wechselnd]
- Frage 3.9 *Wie erfolgt die Blutentnahme am Patienten*
- Frage 3.9.1 [liegend/sitzend/wechselnd]
- Frage 3.9.2 Wie lange erfolgt die venöse Stauung ca.
[frei/wechselnd]
- Frage 3.9.3 Wird ein repetitiver Faustschluss geduldet
[ja/nein/wechselnd]
- Frage 3.9.4 Werden vorherige diagnostische oder
therapeutische Einflüsse notiert
[ja/nein/wechselnd]
- Frage 3.9.4.1 Wenn ja, welche [frei]
- Frage 3.9.5 Wird der Entnahmezeitpunkt dokumentiert
[ja/nein/wechselnd]
- Frage 3.10 Reihenfolge der Probengefäße bei der
Blutentnahme [Blutkultur/ohne
Zusatz/Zitrat/Heparin/EDTA/
Glykolysehemmer]
- In Frage 3.10 mussten die Befragten eine Reihenfolge der
verwendeten Probengefäße (siehe eckige Klammern) festlegen.**
- Frage 3.11 Erfolgt nach der Materialgewinnung vor dem
Probentransport Lagerung der Proben auf
Station [ja/nein]
- Frage 3.12 Wenn ja, bei [Raumtemperatur/besondere
Bedingungen, Wenn ja welche/frei]
- Frage 3.13 Wie lange erfolgt Lagerung ca. [frei]

Frage 3.14 Erfolgt auf der Station eine Aliquotierung der Primärprobe [ja/nein]

Teil 4 Transport der Proben ins Labor

Frage 4 Probentransport

Frage 4.1 Wie weit ist das Labor vom Einsender entfernt [frei]

Frage 4.2 Womit erfolgt der Probentransport [frei]

Frage 4.3 Falls personengebundener Transport erfolgt:

Frage 4.3.1 Erfolgt Probenübergabe oder wird die Probe selbst genommen [frei]

Frage 4.4 Gibt es einen Probentransportschein [ja/nein]

Frage 4.5 Kommt der Transporteur in festen Abständen [ja/nein]

Frage 4.5.1 Wenn ja, in welchen Zeitabständen [frei]

Frage 4.6 Erfolgt weitere Probensammlung vor dem Transport ins Labor [ja/nein]

Frage 4.7 Wie lange dauert der Transport ca. [frei]

Frage 4.8 Wie erfolgt Probentransport [lichtgeschützt/gekühlt/ungeschützt/sonstige:frei]

Teil 5 Probenannahme im Labor

Frage 5 Probenannahme

Frage 5.1 Wie erfolgt die Erfassung [analog/digital/Software:frei]

Frage 5.2 Was wird bei Probeneingang dokumentiert [Probeneingang: Uhrzeit/Datum/Identität des Untersuchungsmaterials Probengewinnung: Uhrzeit/Datum/Identität des Entnehmers der Probe]

- Frage 5.3 Erfolgt laborseitig Kontrolle hinsichtlich zeitgerechter Zustellung [ja/nein]
- Frage 5.3.1 Wenn ja, wie [frei]
- Frage 5.3.2 Wie viel Zeit liegt zwischen Probenentnahme und Zentrifugation ca. [frei]
- Frage 5.4 Erfolgt Kontrolle zur korrekten Probengewinnung und Behandlung [ja/nein]
- Frage 5.4.1 Wenn ja, wie [frei]
- Frage 5.5 Wie wird mir nicht klar identifizierbaren Proben verfahren [frei]
- Frage 5.6 Wie erfolgt die Zentrifugation der Röhrrchen
- Frage 5.6.1 Erfolgt Zentrifugation standardisiert [ja/nein]
- Frage 5.6.2 Wenn ja [rpm:frei; t:frei; r:frei; g:frei]
- Frage 5.7 Erfolgt nach der Zentrifugation Kontrolle auf [Lipämie, wie:frei/ Hyperbilirubinämie, wie:frei/ Hämolyse, wie:frei)

**8. Anhang B: Übersicht der Fragen geordnet nach Fragestellung
(offen, halboffen oder geschlossen)**

Geschlossene Fragestellung:

geschlossene Entscheidungsfrage

Antwortmöglichkeiten [Ja/Nein]

| Thema 1 | Thema 2 | Thema 3 | Thema 4 | Thema 5 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2.1.1 | 3.5-3.7 | 4.4-4.6 | 5.3 |
| | 2.1.3 | 3.11 | | 5.4 |
| | 2.1.5 | 3.14 | | 5.6.1 |
| | 2.2.1 | | | |
| | 2.2.4 | | | |
| | 2.2.6 | | | |
| | 2.2.9-2.2.16 | | | |

geschlossene Frage

eine Antwortmöglichkeit aus mehreren Optionen

| Thema 1 | Thema 2 | Thema 3 | Thema 4 | Thema 5 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2.2.2 | 3.5.1* | | |
| | 2.2.5* | 3.9.1 | | |
| | 2.2.7* | 3.9.3-3.9.5 | | |
| | 2.2.17 | | | |

geschlossene Frage

Mehrfachnennungen möglich

| Thema 1 | Thema 2 | Thema 3 | Thema 4 | Thema 5 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2.2.18* | 3.3 | | 5.2 |

* Folgefrage, die nur gestellt wurde, wenn die vorherige Frage zutraf.

Offene Fragestellung:

offene Frage

Mehrfachnennungen möglich

| Thema 1 | Thema 2 | Thema 3 | Thema 4 | Thema 5 |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 2.1.2 | 3.2.2* | 4.2 | 5.3.1* |
| | 2.1.4* | 3.4 | 4.3.1 | 5.4.1* |
| | 2.1.6* | 3.9.4.1 | | 5.5 |
| | 2.2.21 | | | |

offene Frage

Antwort Nennung eines Wertes

| <i>Thema 1</i> | <i>Thema 2</i> | <i>Thema 3</i> | <i>Thema 4</i> | <i>Thema 5</i> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 2.2.3* | 3.13 | 4.5.1* | 5.3.2 |
| | 2.2.8 | | 4.7 | 5.6.2* |

offene Frage

Antwort Bestimmung einer Reihenfolge

| <i>Thema 1</i> | <i>Thema 2</i> | <i>Thema 3</i> | <i>Thema 4</i> | <i>Thema 5</i> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 2.2.19 | 3.10 | | |

* Folgefrage, die nur gestellt wurde, wenn die vorherige Frage zutraf.

Halboffene Fragestellung:

halboffene Frage

Möglichkeit der Erweiterung vorgegebener Optionen

| <i>Thema 1</i> | <i>Thema 2</i> | <i>Thema 3</i> | <i>Thema 4</i> | <i>Thema 5</i> |
|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1.1 | 2.2 | 3.12 | 4.8 | |
| | | 3.8 | | |
| | | 3.9.2 | | |