

Matthias Orth\*, Johannes Aufenanger und Rupert J. Klosson

# Kennzahlen und Benchmarking im Krankenhauslabor

Key figures and benchmarking in the hospital laboratory

**Zusammenfassung:** „Benchmarking“ ist ein systematischer und kontinuierlicher Prozess zum Vergleich von Produkten, Dienstleistungen und Prozessen – sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht. Benchmarking im Krankenhauslabor ist derzeit ein häufig angewandtes aber immer noch wenig standardisiertes Instrument. Aufgrund der großen Heterogenität und Komplexität der labormedizinischen Leistungen hinsichtlich der Art der Untersuchung, der erforderlichen bzw. gewünschten Verfügbarkeit und des für die einzelne Leistung notwendigen Ressourcenverbrauchs setzen aussagekräftige Benchmarkingprojekte eine aufwändige und strukturierte Datenerfassung voraus. Diese Voraussetzungen werden oft nicht ausreichend berücksichtigt. Während bei einem internen Benchmarking, d.h. den Vergleich von Leistungen, Kosten und Erlösen innerhalb einer Einrichtung über einen längeren Zeitraum, die vorhandenen Methoden zur Datenerfassung in der Regel geeignet sind, so sind beim externen Benchmarking eine Reihe von Fallstricken zu beachten, um ein valides Benchmarkingprojekt durchführen zu können. Deshalb können in der Regel laborübergreifend lediglich kleine Teilprozesse mit einer befriedigenden Aussagekraft verglichen werden. Aber auch bei internen Benchmarkingprojekten ist immer zu prüfen, ob die beobachteten Unterschiede tatsächlich durch Veränderungen der Prozesse hervorgerufen wurden oder nur eine Folge einer verbesserten Datenerfassung oder veränderter Rahmenbedingungen außerhalb des Labors sind. In dieser Übersicht werden Vorgehensweisen und Kennzahlen beschrieben, die bei Benchmarkingprojekten in Krankenhauslaboratorien verwendet wurden, und die Stärken und Grenzen dieser Ansätze diskutiert.

**Schlüsselwörter:** Benchmarking; Laborinformationssystem; lean management; Personalbedarf; Qualitätsmanagement

**Abstract:** Benchmarking is a systematic and continuous process to compare products, services, and processes – in quantitative and qualitative aspects. Benchmarking in laboratory medicine departments of hospitals is a frequently used but only poorly standardized method. Sophisticated procedures for data collection are necessary due to large heterogeneity and complexity of activities performed in laboratory medicine with regard to type of testing, response times, availability and amount of different resources needed for single analysis and reporting. These prerequisites are difficult to fulfill. In internal benchmarking projects – i.e., monitoring of productivity, costs, and revenues within one laboratory over an extended period of time – the current tools for data collection are generally suited for use. In external benchmarking, however, several pitfalls may obscure the results. Broadly, external benchmarking projects compare only partial processes with sufficient validity. Differences in benchmarking have to be controlled for improvements of data collection and for changes of surrounding conditions outside the laboratory. This review lists different approaches for benchmarking projects in laboratory medicine departments and describes their strengths and weaknesses.

**Keywords:** benchmarking; laboratory information system; lean management; quality management; staff requirement.

---

**\*Korrespondenz:** Priv.-Doz. Dr. med. Matthias Orth, Institut für Laboratoriumsmedizin, Vinzenz von Paul Kliniken gGmbH, Postfach 103163, 70027 Stuttgart, Deutschland  
Tel.: +49 711 6489-2760  
Fax: +49 711 6489-2763  
E-Mail: orth@vinzenz.de

**Johannes Aufenanger:** Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinikum Ingolstadt GmbH, Ingolstadt, Deutschland  
**Rupert J. Klosson:** Institut für Laboratoriumsmedizin, Klinikum Hanau, Hanau am Main, Deutschland

## Einleitung

Labormedizinische Untersuchungen werden bei nahezu allen Krankenhauspatienten benötigt und sind bei etwa 80% der Patienten eine wesentliche Grundlage für die ärztliche Diagnose- und Therapieentscheidung [1, 2]. Diese wichtige Diagnostik wird mit einem niedrigen Ressourceneinsatz erbracht: So betragen die Laborkosten im Krankenhaus nach der Kalkulation des Instituts für das Entgeltsystem im Krankenhaus (InEK) nur ca. 5% der Gesamtkosten der Krankenhausbehandlung [3]. Ermöglicht wird dies durch eine sehr weitgehende Prozessablaufsteuerung innerhalb der Laboratorien [4] und durch eine stark an die örtlichen Bedürfnisse angepasste – und damit sehr heterogene – Struktur der labormedizinischen Versorgung. Von der Labormedizin initiierte Qualitätsmanagementprozesse wie das Total Quality Management (TQM) in Verbindung mit dem allgemeinen wirtschaftlichen Druck unterstützen eine weitere Prozessoptimierung in den Laboratorien [5].

Das Instrument des Benchmarkings wird häufig eingesetzt, um Hinweise und Anregungen für eine weitere Prozessoptimierung zu erhalten. Das Wort *Benchmark* ist eine Zusammensetzung aus den beiden englischen Begriffen *bench* („Bank“, „Schulbank“) und *mark* („Zeichen“). *Mark* stammt vom deutschen Wort *Marke ab*, das dem französischen *marque* („Kennzeichen“, „Warenzeichen“) entlehnt ist. In der Betriebswirtschaft versteht man unter dem Begriff „Benchmarking“ einen systematischen und kontinuierlichen Prozess, der Produkte, Dienstleistungen und Prozesse bzw. deren Ergebnisse im eigenen Unternehmen mit denen fremder Unternehmen (oder Branchen) vergleicht – sowohl in qualitativer als auch in quantitativer Hinsicht.

Im Krankenhäusern wird außerhalb der Laboratorien das Benchmarking gerne zur Identifikation von Faktoren verwendet, mit denen entweder der (Miss-) Erfolg einer Behandlungsmethode vorhergesagt werden kann oder mit denen durch eine Beeinflussung dieser Faktoren die medizinischen und ökonomischen Ergebnisse von Krankenhausprozessen verbessert werden sollen. Typische Beispiele sind der Vergleich der Wartezeit in 6 Notaufnahmen schwedischer Universitätskliniken [6] oder die Infektionsraten bei einer definierten Intervention (Liquorshunt) in 41 Kinderkliniken in den USA [7].

Ein Benchmarking von Ergebnissen ist vor allem dann erfolgversprechend, wenn eine enge Korrelation zwischen untersuchtem Hauptfaktor und Ergebnis besteht. Eine wesentliche Schwierigkeit jedes Benchmarkings von Ergebnissen ist aber, dass ein Ergebnis oft von sehr vielen Faktoren abhängig ist. Alle Einflussfaktoren sind dann

methodisch schwer zu erfassen und es besteht ein inverser Zusammenhang zwischen der Datenqualität und der Anzahl der auswertbaren Datensätze. Dies zeigte sich z.B. bei einer Studie, in der die Qualitätsstrukturen zwischen verschiedenen Ländern verglichen werden sollten [8]: Zur Beurteilung dieser Fragestellung mussten zunächst Hunderte von Messgrößen (Einflussfaktoren) identifiziert werden, die anschließend durch einen oder mehrere externe Reviewer quantifiziert wurden. Da aufgrund des hohen Aufwands die Anzahl der auswertbaren Datensätze sehr gering war, war eine Repräsentativität der Stichprobe nicht mehr gewährleistet.

Bei vielen Benchmarkingprojekten im Krankenhauslabor liegt der Hauptfokus auf den Kosten („Ressourcenverbrauch“). Das Labor wurde dabei als Cost-Center gesehen und es wird unterstellt, dass die analytischen Leistungen zu geringeren Kosten auch von extern bezogen werden können. Mit seinen Leistungen stellt das Labor aber auch ein Service-Center für andere Krankenhausbereiche dar und kann darüber hinaus als Profit-Center eigene direkte Deckungsbeiträge erwirtschaften [9]. Ein Benchmarking im Krankenhauslabor muss daher neben den Kosten immer auch die Quantität, Qualität und Verfügbarkeit der benötigten analytischen Laborleistungen, die vom Labor erbrachten nichtanalytischen Leistungen für das Krankenhaus und die Erlöse (direkte Deckungsbeiträge) betrachten.

Grundsätzlich sind Benchmarkingprozesse und die daraus abgeleiteten Maßnahmen sinnvoll, um mit begrenzt vorhandenen Ressourcen möglichst viele Patienten adäquat zu behandeln. Ohne eine solche Ressourcensteuerung besteht die Gefahr, dass durch den behandelnden Arzt beim Verfolgen des Ziels einer optimalen Behandlung des einzelnen Patienten das Gesundheitssystem kollabiert: „Surely nobody would quarrel with the proposition that there is a limit to the resources any society can devote to medical care, and few would question the suggestion that we are approaching such a limit“ [10].

Im Folgenden werden Vorgehensweisen beschrieben, die bei Benchmarkingprojekten im Krankenhauslaboratorium verwendet wurden, und die Stärken und Grenzen dieser Ansätze diskutiert.

## Datenerhebung für ein Benchmarking von Krankenhauslaboratorien

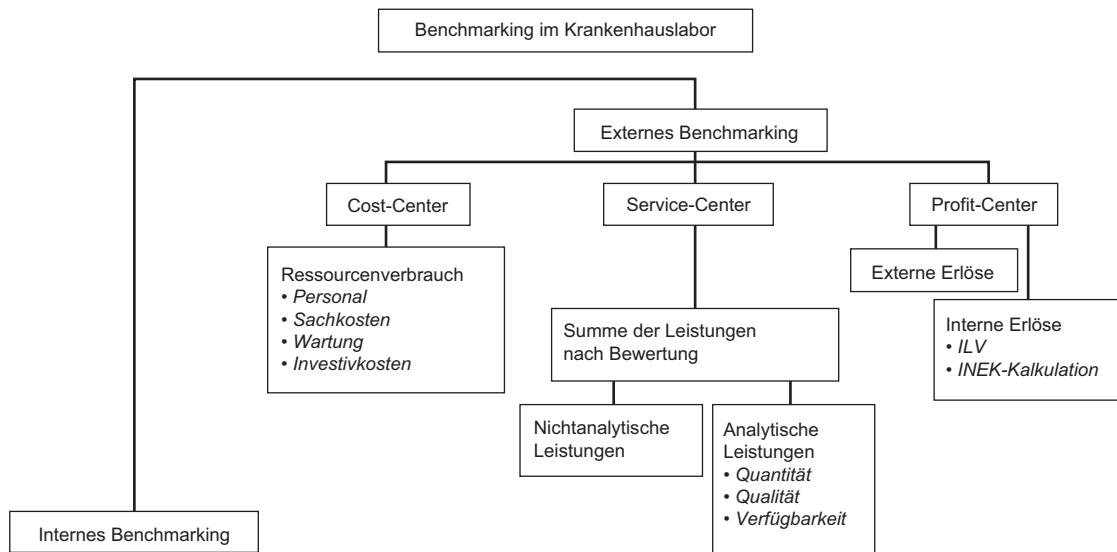
Die vermeintlich transparente und einfache Struktur im Krankenhauslabor führte dazu, dass wie in keinem

anderen Bereich der Medizin schon seit langem zahlreiche Benchmarkingprojekte unterschiedlicher Qualität durchgeführt und gelegentlich auch publiziert wurden [11]. Dabei wird zwischen „internen“ und „externen“ Benchmarkingprojekten unterschieden. Grundsätzlich ist jede messbare Größe zum internen Benchmarking geeignet, d.h. wenn sich eine Einrichtung selber im zeitlichen Verlauf untersuchen möchte. Falls sich das Erfassungsverfahren dieser Messgröße über den zeitlichen Verlauf nicht ändert, können aus diesem internen Vergleich sinnvolle Schlüsse gezogen werden. Deutlich anspruchsvoller sind allerdings Benchmarkingprojekte, die den Vergleich verschiedener Einrichtungen zum Ziel haben (externes Benchmarking). Eine Besonderheit des externen Benchmarking findet sich in großen Krankenhäusern oder Krankenhausverbünden, in denen eigenständige Laboratorien in Laborzentren integriert werden [12] und dann die einzelnen Laboratorien des Zentrums bzw. des Krankenhausverbundes gegeneinander „gebenchmarked“ werden.

Vor einem externen Benchmarkprojekt müssen geeignete Vergleichsobjekte bzw. -partner ausgewählt und ein einheitliches Verfahren für die Datenerhebung aller Partner festgelegt werden, um möglichst vergleichbare Datensätze zu erhalten (Abbildung 1). Bei der Organisation der Datenerhebung (mit Fragebogen, durch Telefoninterviews oder mittels Vorortterminen) muss sichergestellt sein, dass „auskunftsähige“ Ansprechpartner bei allen Teilnehmern zur Verfügung stehen und die auf diesem Wege erfassten Daten zuverlässig sind.

Dies ist je nach Zielsetzung des Benchmarking mit einem unterschiedlichen Aufwand verbunden. Die persönliche Situation der Befragten kann die Datenerhebung stark beeinflussen. Insbesondere wenn Nachteile durch die Ergebnisse des Benchmarking befürchtet werden, können Daten unvollständig oder verzerrt weitergegeben werden. Auch Unterschiede zwischen den verschiedenen Laboratorien außerhalb der analytischen Tätigkeit – die Verfügbarkeit einer effizienten Lagerwirtschaft, einer leistungsfähigen Labor-EDV oder einer gut organisierten Leistungserfassung und Leistungsabrechnung – müssen berücksichtigt werden. Diese können nicht nur zu einem optimalen Umgang mit den Ressourcen und Erträgen führen, sondern beeinflussen über die Qualität der Datenerhebung (und somit unabhängig vom tatsächlichen Ressourcenverbrauch) das Ergebnis des Benchmarkprojektes.

Während sich bei einfachen Fragestellungen die Datenerhebung in der Regel gut standardisieren lässt, wird bei komplexeren Fragestellungen die Qualität der übermittelten Daten schlechter sein und die Datenqualität muss durch weitere Erhebungen nachbearbeitet werden. Häufig ist sowohl den Befragten als auch den Projektleitern unklar, ob bereits im Rahmen der Datenerhebung Optimierungspotentiale ermittelt werden sollen oder aber nur der Stand zu einem historischen Zeitpunkt erfasst werden soll. Der Vergleich wird insbesondere dann einen falschen Eindruck liefern, wenn die übermittelten Daten in den verglichenen Laboratorien nach unterschiedlichen Verfahrensweisen erhoben wurden oder wenn vorher



**Abbildung 1** Schematische Übersicht über verschiedene Bestandteile des Benchmarkings.

Für aussagekräftige Ergebnisse eines externen Benchmarkingprojektes muss die Art der Datenerfassung vor Beginn des Projektes für alle aufgeführten Teilbereiche festgelegt werden. Nur bei internen Benchmarkingprojekten kann ggf. auf Teilbereiche verzichtet werden.

zwischen den Vergleichspartnern keine einheitliche Festlegung der Dateninhalte getroffen wurde. Typische Beispiele für solche Fehlerquellen können z.B. unterschiedliche Zuordnungen von Personal- und Sachkosten zu Kostenstellen in den einzelnen Krankenhäusern, fehlende Bewertungsziffern bei bestimmten Laborleistungen oder Unterschiede in der statistischen Erfassung von Laborleistungen sein.

Um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten, müssen auch beim Benchmarking die Vorgaben der Metrologie eingehalten werden, wie sie für die Analytik im Laboratorium Standard sind (s. Tabelle 1). So finden sich beispielsweise bei statistischen Auswertungen aus dem Laborinformationssystem (LIS) deutliche Unterschiede zwischen verschiedenen Statistiken, weil die Statistiken auf unterschiedliche Tabellen zugreifen, die beispielsweise alphanumerische Ergebnisse (wie positiv, entfällt, kein Material) oder unvollständige Datensätze unterschiedlich erfassen. Auch durch Arbeiten mit Daten in Archivsystemen oder nach einer nachträglichen Neubewertung von Leistungen können differierende Ergebnisse erhoben werden (Tabelle 2). Bei der Erfassung von Kennzahlen ausschließlich mittels EDV-Anlagen müssen in der Regel nur systematische Abweichungen berücksichtigt werden, bei der manuellen Erfassung von Kennzahlen wie beispielsweise bei der Erfassung von Arbeitszeiten für nichtanalytische Leistungen müssen auch zufällige Messabweichungen berücksichtigt werden. Ähnliche Herausforderungen existieren bei der Messung von stationären Fallzahlen. Diese Kenngroße, die in sehr vielen Benchmarkprojekten als wichtige Bezugsgröße verwendet wird,

- Die Leistungserfassung zur statistischen Auswertung nach einem Bewertungsmaßstab ist nur bei vorheriger Zuordnung von Leistungsziffern möglich.
- Eine nachträgliche Änderung des Bewertungsmaßstabes bzw. eine Transcodierung einzelner Leistungen (z.B. aus der Mikrobiologie) ist nicht bei allen EDV-Systemen möglich bzw. ist sehr aufwendig.
- Es bestehen verschiedene Leistungsdefinitionen für die Erfassung von Leistungen (z.B. angeforderte/abgerechnete Leistungen, Netto-/Bruttolleistungen u.ä.).
- Leistungen werden im Tages- und im Archivsystem nach unterschiedlichen Kriterien erfasst.
- Es können bei der Reaktivierung von Aufträgen aus dem Archiv, bei Wiederholungen von Messungen/ wiederholter Messwertübertragung oder bei versehentlicher Mehrfachanforderung einer Leistung Doppelzählungen auftreten.
- Es bestehen Unterschiede in der zeitlichen Erfassung einer Leistung in den einzelnen EDV-Systemen (z.B. Zählung beim Materialeingang und/oder bei der Messwerterstellung).
- Wenn der Patient im KIS (noch) nicht bekannt ist, kann die Erfassung einer Leistung je nach System unterbleiben.
- Nichtanalytische Leistungen oder seltene Spezialanalysen (Analogbewertung) werden nicht erfasst, wenn der eingesetzte Bewertungsmaßstab nicht entsprechend erweitert wurde

**Tabelle 2** Probleme beim Vergleich von Leistungszahlen, die in verschiedenen Laborinformationssystemen (LIS) oder Klinikinformationssystemen (KIS) erfasst wurden.

wird z.B. durch Fallartwechsel (ambulant nach stationär), durch nachträgliche Nichtanerkennung einer stationären Behandlung (primäre Fehlbelegung) und durch Fallzusammenführungen oder -Löschungen beeinflusst. Eine genaue Dokumentation der Datenerhebung (Herkunft der Daten aus welchen EDV-Systemen, in der Regel Darlegung der Abfrage-Syntax und Beschreibung der Tabellen, Auf-listung des verwendeten Regelwerkes, Beschreibung und Quantifizierung des Anteils von unvollständigen Datensätzen) sollte in Analogie wie bei wissenschaftlichen Arbeiten bei allen Benchmarkprojekten selbstverständlich sein.

#### Stufenweiser Ablauf in der Analytik bis zum Erhalt eines Messergebnisses

1. Eindeutige Definition der Messaufgabe und der Messgröße
2. Festlegung einer Maßeinheit für das Ergebnis
3. Erfassung der Rahmenbedingungen und Einflussgrößen
4. Wahl einer Messeinrichtung bzw. eines Messverfahrens
5. Durchführung der Messung und Ermittlung des Messwertes (Vergleichs-/Wiederholungsmessungen), ggf. Berechnung von Mittelwert und Standardabweichung und weiteren statistischen Streuungsmaßen
6. Korrektur von systematischen Messabweichungen
7. Darstellung des ermittelten Messergebnisses: Dieses besteht aus dem Messwert (ggf. dem Mittelwert mehrerer Messungen), ergänzt durch quantitative Aussagen zur Messunsicherheit und zu den Fehlergrenzen

**Tabelle 1** Metrologische Schritte bei der Messung von Kennzahlen als Voraussetzung für aussagefähige Benchmarkingprojekte. Die metrologischen Voraussetzungen beim Benchmarking entsprechen denen der Analytik.

## Erfassung und Bewertung von Laborleistungen im Krankenhauslabor

In Deutschland gibt es derzeit 2064 Krankenhäuser [13], von denen 1208 Krankenhäuser ein Laboratorium vor Ort betreiben [14]. Die Art der Leistungserbringung bzw. der Bezug von Laborleistungen ist in den einzelnen Krankenhäusern sehr unterschiedlich. Da kein Laboratorium

alle Parameter vorhalten kann, wird jedes Krankenhaus Laborleistungen in unterschiedlichem Umfang und je nach Dringlichkeit auch an auswärtige Laboreinrichtungen verschicken („Fremdversand“). Andere Untersuchungen werden außerhalb des Labors als point of care testing (POCT) auf den Stationen und in den Ambulanzen erbracht [15]. Der Anteil des sog. Fremdversandes an der Anzahl der Untersuchungen kann von <1% bei Häusern der Maximalversorgung bis nahezu 100% beim kompletten Outsourcing variieren, für den Anteil des POCT können zwischen 1% und 50% (bezogen auf die Gesamtzahl der Laboruntersuchungen im Krankenhaus) angenommen werden [16].

Die Leistungserfassung für ein Benchmarkingprojekt muss in einer für alle Teilnehmer verbindlichen, standardisierten Form erfolgen. Typischerweise werden zur Erfassung der analytischen Leistungen die Statistiken des Laborinformationssystems (LIS) verwendet. Damit lässt sich die Anzahl der analytischen Leistungen, die in einem bestimmten Zeitraum in einem Labor erbracht wurden, meist zuverlässig ermitteln. Allerdings müssen auch bei der Ermittlung der Anzahl der im eigenen Labor erbrachten Laborleistungen einige Regeln beachtet werden. So können nur die berichteten Patientenergebnisse („reported results“) Grundlage für ein Benchmarking sein, d.h. Kontrollmessungen und weitere Ansätze als Verdünnung dürfen nicht als analytische Leistung gezählt werden. Die Zählung eines singulären „reported result“ (auch „Nettoleistung“ genannt) ist in den Statistikmodulen des LIS meist an die Fertigstellung des Messergebnisses geknüpft. Dieses wird online vom Gerät an das LIS geschickt. Wenn danach aber die Probe nochmals in einem oder mehreren „verdünnten“ Ansätzen gemessen und das Ergebnis unter Berücksichtigung des Verdünnungsfaktors manuell eingegeben wird, ist es je nach EDV-System möglich, dass das Ergebnis dann ein weiteres Mal vom Statistikmodul des LIS als Leistung erfasst wird. Diese Mehrfacherfassungen müssen aus der Leistungsstatistik vor einem Benchmarking entfernt werden.

Messprofile der automatisierten Analytik wie Urinstatus und Blutbild können die Ursache für große Unterschiede in der Leistungserfassung darstellen. So wird in einigen Häusern jedes Ergebnis als Einzelleistung erfasst, während in anderen nur das vollständige Profil als eine Leistung zählt. Insbesondere in Laboratorien, in denen diese Messprofile einen großen Anteil an der Laboranalytik ausmachen, können scheinbare Unterschiede der Leistungszahlen lediglich auf einer unterschiedlichen Erfassung dieser Leistungen beruhen. Es muss daher sichergestellt sein, dass Profile, die in der GOÄ mit einer Leistungsziffer abgegolten werden, bei allen Teilnehmern

als eine Leistung und nicht als Teilleistungen in die Statistik gelangen. Die sog. Höchstwerte, wie sie in der GOÄ für bestimmte Parametergruppen bestehen, sind für die Leistungserfassung nicht anzuwenden.

Es ist Konsens, dass die unbewertete Anzahl der Laboruntersuchungen für ein aussagefähiges Benchmarking nicht geeignet ist. Während die Erfassung der Leistungszahl noch mit vergleichsweise geringem Aufwand standardisiert werden kann, stellt die aufwandsgerechte Bewertung der einzelnen Leistung die eigentliche Herausforderung in einem Benchmarkingprojekt dar. Ein typisches Krankenhaus fordert ca. 1400 verschiedene Untersuchungen an [17]. Auch wenn ca. die Hälfte der Untersuchungsmethoden nur selten benötigt wird, muss jede einzelne Leistung individuell bewertet werden. Da die einzelnen Leistungen je nach Art und gewünschter Verfügbarkeit einen unterschiedlichen Ressourcenverbrauch repräsentieren, müssen sie einzeln in einem systematischen Verzeichnis bewertet werden. Selbst wenn dabei verschiedene Leistungen in toto mit dem identischen Wert belegt werden, kann sich der Ressourcenverbrauch in den einzelnen Kostenarten (Sach- und Personalkosten, Wartung, Investitionsanteil u.ä.) stark unterscheiden. Für jede Untersuchungsmethode wird dieser Wert mit der Anzahl der in einem definierten Zeitraum erbrachten Leistungen multipliziert. Die Summe aller Produkte ergibt die bewertete analytische Gesamtleistung, die das Labor in einem definierten Zeitraum erbracht hat.

Die Quantifizierung des Ressourcenverbrauches jeder einzelnen Leistung orientiert sich meist an einem bereits für andere Zwecke bestehenden Bewertungsmodell. Typischerweise wird dazu in Deutschland die GOÄ von 1996 verwendet. Eine andere Möglichkeit ist der EBM2000 oder ein Hauskatalog, der sich meist an der GOÄ von 1996 orientiert, aber Zuschläge für Notfallleistungen oder andere Besonderheiten enthalten kann. Mit der GOÄ von 1996 – oder dem EBM2000 – ist für die meisten analytischen Laborleistungen eine Bewertung möglich, die aber nicht immer aufwandsgerecht ist. So fasst z.B. die GOÄ von 1996 zahlreiche seltene Untersuchungen unter „Sammelziffern“ zusammen. Diese Leistungen werden ohne Bezug zum tatsächlichen Ressourcenverbrauch gleich bewertet. Anderen Untersuchungen können verschiedene, unterschiedlich bewertete Gebührenziffern zugeordnet werden, insbesondere bei der sog. Analogwertung von innovativen Leistungen, die noch keine eigene Leistungsziffer besitzen, und bei den methodenabhängigen Leistungsbewertungen. So kann bereits die unterschiedliche Zuordnung der Leistungen im Bewertungsmodell zu Verzerrungen im Leistungsvergleich verschiedener Laboratorien führen. Andere Verfahren, die die Vereinheitlichung zumindest

theoretisch verbessern könnten, wie der Einsatz von LOINC (Logical Observation Identifiers Names and Codes) [18], sind wegen ihrer nur punktuellen Abdeckung [19] nicht weit verbreitet.

Änderungen in der Technologie, unterschiedliche Vorgaben zur Vergütung in Abhängigkeit von der Serienlänge oder zur Mengensteuerung in der ambulanten Versorgung sowie fachgruppenspezifische Interessen haben zu deutlichen Unterschieden bei der Bewertung vieler Parameter zwischen den verschiedenen Bewertungsmaßstäben geführt, die nicht ökonomisch begründet sind. So werden die Leistungen im Kapitel 32.2 des EBM2000 im Vergleich zum inhaltlich ähnlichen Kapitel MII der GOÄ deutlich niedriger bewertet, die Bewertung des Kapitel 32.3 des EBM2000 unterscheidet sich dagegen nicht wesentlich vom korrespondierenden Kapitel MIII der GOÄ. Hintergrund ist u.a., dass im EBM2000 unabhängig vom medizinischen Nutzen und vom Aufwand [17] die Anzahl dieser aus Laborgemeinschaften beziehbaren Leistungen in der ambulanten Versorgung begrenzt werden soll.

Der Anteil der pathologischen Proben, der Bearbeitungsaufwand von Proben und die Häufigkeit von Notfallproben sind im ambulanten Sektor deutlich niedriger als in der stationären Versorgung. Viele Laboranforderungen aus dem ambulanten Sektor können daher an eine Laborgemeinschaft versendet werden, wo sie in kostenoptimalisierten Serienlängen ohne Zeitdruck bearbeitet werden können (der Fixkostenanteil je Leistung ist sehr stark von der Serienlänge abhängig und kann durch ein größeres Probenaufkommen reduziert werden). Im Krankenhaus dagegen müssen aufgrund medizinischer Erfordernisse regelmäßig rund um die Uhr Notfallproben, oft in Einzelmessung, bearbeitet werden. Für die Vorhaltung einer Notfalldiagnostik fallen im Krankenhaus deutlich höhere Personal- und Sachkosten als in einer Laborgemeinschaft an. Eine Bewertung nach EBM2000 wäre nicht sachgerecht, da diese Bewertung z.B. nicht die Rahmenbedingungen der notfallmäßigen Leistungserbringung berücksichtigt.

Einige der Probleme bei der Anwendung von Gebührenordnungen könnten eventuell mit einem Hauskatalog vermieden werden. Ein Vergleich mit anderen Einrichtungen, die einen anderen Bewertungsmaßstab verwenden, ist dann allerdings nicht mehr möglich. Zudem ist die Entwicklung eines Hauskatalogs sehr komplex und mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Eine höhere oder niedrigere Bewertung einzelner analytischer Leistungen hat keine Auswirkung auf die Gesamtkosten des Labors und deshalb müssen alle anderen analytischen Leistungen kompensatorisch gegenläufig angepasst werden.

Die Entscheidung für ein Bewertungsmodell (wie GOÄ, EBM oder Hauskatalog) muss vor Beginn eines Projektes erfolgen. Ein nachträglicher Wechsel des gewählten Leistungskataloges ist problematisch, da in bestimmten Bereichen (vor allem in der Mikrobiologie, aber auch in der Immunhämatologie und der Molekularbiologie) eine Transcodierung des Leistungskataloges nicht eins zu eins möglich ist. Erschwerend kommt hinzu, dass einige LIS eine erbrachte Leistung nur mit einem vorab festgelegten Leistungskatalog statistisch ausgeben können. D.h., eine nachträgliche Neubewertung der Leistungen mit einem anderen Bewertungsmodell für das Benchmarking ist mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Die frühzeitige Bewertung der einzelnen analytischen Leistungen bzw. die frühzeitige Auswahl und Entwicklung eines Bewertungsmodells ist demnach eine Bedingung, um in einem Benchmarkprojekt ein aussagekräftiges Ergebnis zu erhalten und daraus Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Selbst bei hoch technisierten Leistungen, bei denen vordergründig keine patientenabhängigen Unterschiede bestehen, sind die Kosten der Erbringung abhängig von der Patientenversorgung (ambulant versus stationär) und von Begleitkrankheiten. Besonders in der Versorgung von Patienten einer Notaufnahme und bei stationären Patienten findet sich ein hoher Anteil pathologischer Proben, häufige Interferenzen durch Medikamente oder die Notwendigkeit einer sehr zeitnahen Bearbeitung, um so die notwendigen medizinischen Entscheidungen rechtzeitig fällen zu können und die Patienten nicht zu gefährden. Beispielhaft sind Spiegelbestimmungen von Medikamenten mit geringer therapeutischer Breite, spezielle hämostaseologische und infektionsserologische Untersuchungen und Untersuchungen im Rahmen der Krankenhaushygiene wie die MRSA-PCR zu nennen. Diese Faktoren fallen in einem Benchmarking besonders dann ins Gewicht, wenn Häuser verschiedener Versorgungsstufen oder Fachrichtungen verglichen werden oder das Verhältnis von stationär und ambulant versorgten Patienten zwischen den Häusern variiert. So konnte ein Benchmarkingprojekt zeigen, dass – sogar unabhängig von der Größe der Einrichtung – die Krankenhauslaboratorien, die die höchste Produktivität aufwiesen, einen hohen Anteil ambulanter Einsendungen von nicht akut-kranken Patienten hatten [11].

Neben den analytischen Leistungen erbringt ein Krankenhauslabor zahlreiche Serviceleistungen für das Krankenhaus. In Akutkrankenhäusern fallen im erheblichen Umfang transfusionsmedizinische Leistungen inklusive dem Führen eines Blutdepots und der Organisation des Transfusionswesens im Klinikum an. Weitere Serviceleistungen sind die Übernahme von Blutentnahmen und von

innerbetrieblichen Transporten, Beratungs- und Überwachungsleistungen in der Klinikhygiene und die Qualitätssicherung, Wartung und Schulung beim POCT auf den Stationen [20, 21]. Der Aufwand für diese nichtanalytischen Leistungen lässt sich in den Gebührenordnungen nicht aufwandsgerecht darstellen. Dies gilt auch für den Aufwand der Leistungserbringung unter bestimmten Rahmenbedingungen, z.B. die Vorhaltung von Satellitenlaboratorien. Zur Erfassung und Bewertung dieser Leistungen wird häufig versucht, den Ressourcenverbrauch im Labor über die Personalzeiten abzuschätzen, die für die Erbringung dieser Leistungen erforderlich sind [22, 23].

Ein nur die Kosten betrachtendes Benchmarking auf der Basis von Gebührenordnungen kann daher ohne weitere Erläuterungen nur zwischen Laboratorien bzw. Krankenhäusern beurteilt werden, die eine ähnliche Versorgungsstruktur, ein ähnliches Leistungs- und Fallspektrum und eine ähnliche Größe aufweisen. So hätte der Kostenvergleich der virologischen Diagnostik einer Blutbank mit einem virologischen Speziallabor nur eine geringe Aussagekraft: Während die Blutbank zur Testung von Blutkonserven nur wenige ausgewählte virologische Parameter benötigt, die in großen Serien vollautomatisiert erbracht werden können, muss das virologische Speziallabor die Patientenversorgung mit einem großen Untersuchungsspektrum – oft unter hohem Zeitdruck und in kleinen Serien – rund um die Uhr sicherstellen.

Ein Augenmerk muss auch auf die Auswahl geeigneter statistischer Parameter geworfen werden. So ist der Mittelwert der Serienlänge in einem Benchmarkingprojekt nur bedingt als Vorgabe für andere Häuser geeignet. Die Serienlänge kann zwar durch ein größeres Probenaufkommen optimiert werden, allerdings können aufgrund medizinischer Vorgaben daneben auch (sehr aufwändige) Einzelmessungen notwendig sein. Die Angabe einer mittleren Serienlänge allein reicht daher als Kriterium für die Wirtschaftlichkeit und als Entscheidungsgrundlage für das Outsourcing einer Methode nicht aus.

Werden die Rahmenbedingungen der Leistungserbringung – die von Krankenhaus zu Krankenhaus variieren – nicht berücksichtigt, treten Probleme besonders dann auf, wenn das externe Benchmarking zur Identifikation einzelner wirtschaftlicher oder unwirtschaftlicher Leistungen verwendet werden soll. Insbesondere bei großen Unterschieden der Ergebnisse bei einem externen Benchmarking von Laboratorien mit differierenden Leistungsspektren ist daher immer sorgfältig zu prüfen, ob diese Unterschiede nicht die Folge eines ungeeigneten Bewertungsmaßstabes sein können. Weitere Unschärfen in der Bewertung einzelner Leistungen treten immer dort auf, wo aufgrund einer ungenügenden

Datenlage mit Schätzungen oder Umlagen gearbeitet werden muss. Gerade in kleinen Häusern ist eine Zuordnung bzw. Abgrenzung von Personal- und Sachkosten zu anderen Kostenstellen erforderlich, wenn die Laboratorien personell mit anderen Bereichen verzahnt sind (z.B. ein gemeinsamer Bereitschaftsdienst mit der Radiologie, dem Funktionsdienst und ggf. der Pathologie).

## Leistungserfassung der POCT-Leistungen in der Klinik

Der durchschnittliche Anteil des POCT an der gesamten Laboranalytik in Krankenhäusern liegt in Europa im Mittel bei ca. 20% [16]. Dabei weisen Länder wie Frankreich mit einer dezentralen Versorgung mit Laboratorien einen niedrigeren POCT-Anteil auf als Länder, in denen die Versorgung eher durch Großlaboratorien wie z.B. in Großbritannien erfolgt. Ähnliche Unterschiede finden sich in Deutschland beim Vergleich von Krankenhäusern des ländlichen Raumes mit Kliniken in Ballungszentren. Beim Benchmarking müssen solche regionalen Unterschiede beachtet werden. Für die Beurteilung eines Labors ist es daher auch wesentlich, den hausindividuellen Anteil des POCT zu kennen.

Die Anzahl der Glukosebestimmungen in den klinischen Abteilungen eines Krankenhauses kann bei vernetzten Geräten sehr präzise bestimmt werden. Häufig werden aber noch nicht-vernetzte Glukometer verwendet. Bei einer Schätzung der Leistungszahlen über die Anzahl der verbrauchten Reagenzien (Teststreifen) sind größere Differenzen zu den tatsächlich durchgeführten Untersuchungen möglich. Ursache hierfür können häufige Kontrollmessungen, der Schwund von Reagenzien (z.B. durch Mitgabe angefangener Glukosestreifenpackungen an die Patienten) und der Reagenzienverfall bei geringer Messfrequenz auf einer Station sein. Bei der Umstellung der Blutzuckermessungen auf Systeme, die nur in Kliniken einsetzbar sind und bei denen die Messdaten vernetzt erfasst werden, zeigte sich ein Rückgang des Reagenzienverbrauches um bis zu 1/3 [24]. Auch hier gilt wieder, dass ein Vergleich zwischen Einrichtungen nur dann zu verlässlichen Aussagen führen wird, wenn die Datenerfassung identisch ist (entweder Erfassung der tatsächlich durchgeführten Leistungen oder aber des Verbrauchs der Teststreifen).

Bei den Blutgasbestimmungen ist der Sachmittelbedarf stark von der verwendeten Technologie abhängig: Bei single-unit-use-Instrumenten kann genau die benötigte Testkombination ausgewählt werden, während bei den

anderen Technologien in der Regel immer ein definiertes Spektrum aus mehreren Parametern gemessen wird, auch wenn nur ein einziger dieser Parameter benötigt wurde. Welche Technologie die wirtschaftlichere ist, hängt nicht nur von der Analysenzahl, sondern auch von den Rahmenbedingungen ab. Die Kosten je Test sind bei den single-unit-use-Instrumenten so hoch, dass die single-unit-use-Instrumente meist nur bei sehr niedrigen Messfrequenzen ökonomisch sinnvoll sind.

Die Erfassung der Anzahl der Untersuchungen, die auf Blutgasgeräten durchgeführt wurden, ist daher keine geeignete Messgröße zum Vergleich verschiedener Krankenhäuser. Die Kennzahl „Tests pro Fall“ kann zwischen den Häusern große Unterschiede aufweisen, ohne dass sich die Kosten für die POCT-Leistungen wesentlich unterscheiden. Insbesondere bei Geräten, die neben den Blutgasen auch die Hämoglobinderivate, Elektrolyte und Lactat als Profil enthalten, kann die Leistungserfassung ein Vielfaches der Leistungszahlen gegenüber den single-unit-use-Geräten ergeben. Eine Erfassung der tatsächlich notwendigen Tests bei der klassischen Technologie wird aber nicht mit vertretbarem Aufwand möglich sein.

## **Erfassung der Laborleistungen bei Erbringung in verschiedenen Abteilungen und des Fremdversandes**

Regelmäßig werden Leistungen für die Patienten eines Krankenhauses durch verschiedene Laboratorien erbracht. An Universitätskliniken hat die Aufteilung der Laboranalytik auf mehrere eigenständige Institute vor allem wissenschaftlich-fachliche Gründe, während an kleineren Häusern die Fremdvergabe an externe Laboratorien in erster Linie aufgrund ökonomischer Zwänge, ungenügender technischer Ausstattung oder fehlender fachlicher Kompetenz bei Spezialuntersuchungen erfolgt. Insbesondere bei kleinen Krankenhäusern kann der Anteil des Fremdversandes sehr hoch sein. Eine vollständige Erfassung des Fremdversandes ist aber schwierig und sehr aufwändig. Auch an den Universitäten ist die Kostenzuordnung nicht einfach. Dies wird nicht nur durch die Aufteilung auf mehrere interne Leistungserbringer erschwert, sondern auch, weil innovative Untersuchungen sehr häufig aus Forschungsmitteln erbracht werden, obwohl die Anforderungen primär der Patientenversorgung dienen.

Beim Versand an externe Laboreinrichtungen gibt es insbesondere bei mikrobiologischen und serologischen

Untersuchungen vor dem Versand der Probe keine Festlegung der Leistung und damit der Kosten: Der Auftraggeber kann zum Zeitpunkt des Auftrages noch nicht absehen, welche nachfolgenden Leistungen zur Bearbeitung der Fragestellung noch notwendig werden und wie diese vom Fremdlabor bewertet werden. Beispielsweise folgen nur bei einem positiven Hepatitis C-Screeningtest ein Immunoblot und/oder eine PCR. In der Mikrobiologie unterscheidet sich der Aufwand danach, ob Proben mit und ohne Keimwachstum bearbeitet werden. Bei Keimwachstum folgt eine Keimdifferenzierung und meist ein Antibiogramm. Diese Stufendiagnostik ist sowohl medizinisch wie auch wirtschaftlich sinnvoll [17, 25].

Die Fremdlabore stellen dem Krankenhaus nur die durchgeführten Leistungen in Rechnung, die für stationäre Kassenpatienten angefordert wurden. Leistungen für stationäre Wahlleistungspatienten werden in der Regel überhaupt nicht erfasst, da diese vom Fremdlabor direkt dem Patienten in Rechnung gestellt werden und das anfordernde Krankenhaus erhält keine Rückmeldung über die abgerechneten Leistungen. Die tatsächliche Anzahl der durchgeführten Untersuchungen anhand der Rechnungen der Fremdlabore lässt sich somit vom einsendenden Krankenhaus in der Regel nicht abschätzen und der tatsächliche Aufwand wird u.U. stark unterschätzt. Dies kann in der InEK-Kalkulation [26] zu niedrigeren Kostenwerten in der Kostenstelle Labor der DRGs führen. Erschwerend kommt hinzu, dass der weit überwiegende Anteil der einzelnen Rechnungspositionen der Fremdleistungen im einstelligen Eurobereich liegt. Er ist damit so niedrig, dass die notwendige Zuordnung zum einzelnen DRG-Fall oft nicht erfolgt (in diesen Fällen ist der Aufwand zur Kostenerfassung höher als die dabei zu erfassenden Kosten).

Beim Vergleich von Kennzahlen verschiedener Krankenhäusern auf der Ebene der verschiedenen Kostenarten ist weiter zu berücksichtigen, dass nach den InEK-Kalkulationsregeln [3] die Fremdlaborkosten grundsätzlich als Sachkosten zu erfassen sind. Je nach Umfang des Fremdversandes kann daher das Verhältnis von Sach- zu Personalkosten für die Labordiagnostik zwischen verschiedenen Krankenhäusern stark variieren.

## **Erfassung der Personalkosten im Labor**

Die Leistungsfähigkeit des Labors und die Qualität der Patientenversorgung werden durch die dort beschäftigten Mitarbeiter bestimmt [27]. Dafür fallen in der Regel Kosten

für den Ärztlichen Dienst (ÄD) und den Medizinisch-Technischen Dienst (MTD) an.

Bei laborärztlich geleiteten Laborinstituten sind die Kosten für den Ärztlichen Dienst gut erfassbar. Allerdings müssen Kostenanteile für die Herstellung von Blutpräparaten und die Krankenhaushygiene aufwandsgerecht ausgegliedert werden, wenn Labormitarbeiter in diesen Bereichen Aufgaben übernehmen. Bei den Laboratorien kleiner Krankenhäuser unterbleibt oft die Zuordnung der Kosten für den Ärztlichen Dienst auf das Labor, wenn ein Chefarzt einer klinischen Abteilung mit der ärztlichen Leitung des Labors beauftragt ist. Auch die Zuordnung der Personalkosten naturwissenschaftlicher-nichtärztlicher Akademiker variiert von Krankenhaus zu Krankenhaus. Diese werden je nach Krankenhaus dem MTD oder dem ÄD zugeordnet.

Oft wird in Benchmarkingprojekten versucht, neben dem Gesamtlabor auch die Leistungen und Kosten von bestimmten Teilbereichen (wie Mikrobiologie, Immunhämatologie, Molekularbiologie) oder von bestimmten Dienstvarianten (wie Bereitschaftsdienst, Wochenenddienst, Routinedienst) für einen Vergleich aufzubereiten. Eine korrekte Zuordnung der Personalkosten auf der Basis einer detaillierten Arbeitszeiterfassung ist aber sehr aufwendig und fehlerträchtig. Zwar sind die Personalkosten je Mitarbeiter bekannt, diese Kosten müssen aber aufwandsgerecht auf mehrere Kostenstellen verteilt werden. So leistet beispielsweise ein Mitarbeiter des molekularbiologischen Labors auch Nacht- und Wochenenddienste im Notfalllabor oder ist für das laborübergreifende Qualitätsmanagement (QM)-System tätig. Würden die Personalkosten nur auf eine Kostenstelle verbucht, würden die Personalkosten dieses Bereichs gegenüber den anderen Bereichen überschätzt. Dies macht sich vor allem in kleinen Bereichen bemerkbar, in denen eine korrekte Kostenzuordnung besonders wichtig für die Einschätzung ihrer Wirtschaftlichkeit ist.

In der Notfallversorgung wird der Personalbedarf vor allem durch die Vorhaltung des Bereitschaftsdienstes – und weniger durch die Leistungsmenge – beeinflusst [11]. Wegen der sehr hohen fixen Vorhaltekosten ist die tatsächliche Anzahl der im Bereitschaftsdienst durchgeführten Leistungen in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit in der Regel von geringer Relevanz [28]. Es ist daher sinnvoll, die Vorhaltekosten der Notfallversorgung unabhängig von der Zahl und Art der erbrachten analytischen Leistungen zu erfassen.

Unterschiede in den Personalkosten zwischen verschiedenen Krankenhäusern können auch darauf beruhen, dass Kosten im Rahmen der Freistellungsphase der Altersteilzeit oder Pensionszahlungen für

ausgeschiedene Mitarbeiter auf die Laborkostenstelle gebucht werden. Diesen Personalkosten stehen keine Leistungen gegenüber und sind daher als Kennzahl ungeeignet.

Bei der Verbuchung von Kosten einer Personalgestellung (z.B. durch eine mit dem Krankenhaus verbundenen Servicegesellschaft) kann es zu Unterschieden zwischen den Teilnehmern in einem externen Kostenbenchmarkprojekt kommen, wenn diese Kosten – fiskalisch korrekt – als Sachkosten verbucht werden, während andere Krankenhäuser, die eigene Mitarbeiter im ÄD und MTD beschäftigen, diese als Personalkosten verbuchen.

Darüber hinaus können dem Labor Personalkosten auf verschiedenen Kostenstellen und Kostenarten für Techniker, IT-Mitarbeiter, Reinigungskräfte und Verwaltungsmitarbeiter direkt zugeordnet werden, auch wenn in der DRG-Kalkulation [26] diese Kosten in der Kostenart „medizinische oder nichtmedizinische Infrastruktur der Kostenstelle Labor“ erfasst werden sollen und somit nicht zu den Laborkosten im engeren Sinne gehören. Sind die Tätigkeiten wie z.B. die EDV-Betreuung oder der Reinigungsdienst outgesourced, fallen diese Kosten als Sachkosten an, bei einer Beschäftigung von eigenem Personal dagegen als Personalkosten. Die Mitarbeiter können auch einer zentralen Dienstleistungsabteilung zugeordnet sein, die für alle Krankenhausabteilungen die entsprechende Infrastruktur bereitstellt und deren Kosten nach verschiedenen Schlüsseln umgelegt werden. Die Berücksichtigung dieser Kosten kann bei einer Deckungsbeitragsrechnung durchaus Sinn machen – z.B. wenn die Kostendeckung (Kosten und Erlöse) einer Ambulanz o.ä. geprüft werden soll. Die Kenntnis der Kosten kann auch vorteilhaft sein, wenn die für die Qualität und Wirtschaftlichkeit des Labors äußerst bedeutenden Prozesse der Prä- und Postanalytik betrachtet werden. So hat sich gezeigt, dass bei einer weiteren Optimierung der Prozesse („lean management“) gerade in diesen Bereichen der höchste return-of-investment erzielt werden konnte [29]. Allerdings kann eine Optimierung dieser Prozesse mit einem Benchmarkingprojekt, das primär auf die Qualität und Kosten der Laboranalysen abhebt, nicht erreicht werden und müsste daher in einem eigenen Logistikprojekt untersucht werden.

Große Schwierigkeiten bereitet in Benchmarkprojekten immer noch die sachgerechte Berücksichtigung der Kosten für nichtanalytische Tätigkeiten. Dies sind Tätigkeiten, die von Labormitarbeitern außerhalb des Labors im Krankenhaus wahrgenommen werden und nicht Teil der Laboranalytik sind. Regelmäßig existieren hier große, oft historisch gewachsene Unterschiede zwischen

einzelnen Häusern und ein Teil der Mitarbeiter müsste aufgrund einer „gemischten“ Tätigkeit mehreren Kostenstellen zugeordnet werden. So kann die Laborleitung – in unterschiedlichster Ausprägung – die Betreuung des POCT oder der Klinikhygiene im Krankenhaus und für externe Einrichtungen wahrnehmen, der Medizinisch-Technische Dienst übernimmt die Probenentnahme oder den Probenversand nach extern oder der Reinigungsdienst des Labors wird in vielen Krankenhäusern auch für Tätigkeiten im Bereich der Prä- und Postanalytik (z.B. Probenvorbereitung, -transport u.ä.) eingesetzt.

Für Benchmarkingprojekte, die vorrangig die Kosten der analytischen Prozesse bzw. der analytischen Laborleistungen des Krankenhauslabors untersuchen, sollten daher ausschließlich die Personalkosten des Ärztlichen Dienstes und des Medizinisch-Technischen Dienstes berücksichtigt werden. Nur diese Kosten stehen in einem direkten Zusammenhang mit der Erstellung der Laborleistungen und werden in allen Krankenhäusern eindeutig dem Labor zugeordnet. Wenn vom Labor über die Analytik hinaus weitere Aufgaben für das Krankenhaus oder Externe erbracht werden, sollten die dafür notwendigen Personalkosten ermittelt und ausgegliedert werden. Die ausgegliederten Personalkosten können für andere Fragestellungen separat betrachtet oder als Aufwendungen des Overheads berücksichtigt werden.

gebucht. Diese vorgenannten extraanalytischen Kosten haben keinen Einfluss auf die Kostenstruktur der analytischen Laborleistungen: Sie stehen in keinem direkten Zusammenhang mit der Erstellung von Laboruntersuchungen im Krankenhauslabor und der Verbrauch dieser Artikel kann vom Labor nicht gesteuert werden. Blutkonserven sind Medikamente und haben weder labor- noch krankenhausbezogen eine Relevanz für die Kosten der einzelnen Laborleistungen oder für die Laborfallkosten. Blutentnahmematerialien und POC-Teste gehören zum Stationsbedarf. Gesetzliche Änderungen wie die TRBA250 für den Probenversand oder der Umfang der infektionsserologischen Diagnostik bei der Herstellung von Blutkonserven führen zu einem deutlichen Anstieg dieser Kosten. Die in den Kostenstellenberichten enthaltenen Sachkosten sind daher ggf. vor einem Laborbenchmark um diese analytikfremden Kosten zu bereinigen. Einige Laborbenchmarkprojekte von Beratungsfirmen [22, 23] schließen diese Sachkosten bei der Datenerfassung ausdrücklich aus oder erfassen sie separat, um sie für eine weitere – laborunabhängige – Auswertung zu verwenden (z.B. für eine Kostenbetrachtung der Diagnostik auf Fallebene).

Während die Summe aller analytikbezogenen Sachkosten zwischen Häusern ähnlicher Versorgungsstufe und Laborstruktur weniger differieren, können die Einzelpositionen (medizinischer Bedarf, Wartung, etc.) je nach Finanzierungsform und Buchungsweise deutliche Unterschiede aufweisen. So sind in vielen Preisvereinbarungen die Wartungs- und die Investitionskosten in den Reagenzienpreisen enthalten und werden nicht separat ausgewiesen.

Bestehen Wartungsverträge, so sind Inhalt und Finanzierungsform nicht immer vergleichbar. Neben leistungszahlabhängigen Wartungskosten (Wartungskosten pro Untersuchung) finden sich auch zeitabhängige Wartungskosten (Wartungskosten pro Jahr). Gerade bei Gerätestraßen, integrierten Systemen und Präanalytiksystemen gestaltet sich eine objektive Aufteilung der Kosten auf einzelne Laborleistungen schwierig [30]: Bei einem konstanten Zuschlag auf alle Leistungen, unabhängig von ihrer Komplexität, werden die niedrig bewerteten Leistungen im Ressourcenverbrauch überschätzt und die gesamte Kalkulation wird sehr stark von Mengenveränderungen abhängig. Bei einer komplexitätsabhängigen Zuschlagsrechnung ist es schwerlich zu rechtfertigen, dass das Präanalytiksystem beispielsweise für die Bearbeitung einer Probe für die Procalcitonin- oder BNP-Bestimmung den hundertfach-höheren Ressourcenverbrauch verursacht als bei der Bearbeitung einer Probe zur Creatininbestimmung.

## Erfassung der Sachkosten eines Krankenhauslabors

Im Wesentlichen handelt es sich hierbei um die Kosten, die in der Analytik für Reagenzien und Verbrauchsmaterial anfallen, weiterhin um Kosten für die Wartung und Reparatur von Laborgeräten sowie um Kosten für den Betrieb der Labor-EDV, der Befundübermittlung und des Institutssekretariats. Auch diese Kosten können in der Regel den Kostenstellenberichten des Controllings entnommen werden, wo sie meist sogar differenziert nach diversen Kostenarten wie med. Sachbedarf, Verwaltungsbedarf und dem Bedarf für med.-technische Wartung und Instandsetzung vorliegen.

Für ein Kostenbenchmarking zur Laboranalytik muss darauf geachtet werden, dass nur die Sachkosten verglichen werden, die für die Erbringung der Leistungen im Labor vom Probeneingang bis zum Befundausgang erforderlich sind und die vom Labor gesteuert werden können. In vielen Krankenhäusern werden aber auch die Kosten für Blutkonserven, Probenentnahmematerialien, Verbandsmaterialien, POC-Teste u.ä. auf die Laborkostenstelle

## Berücksichtigung von Aufwendungen für Investitionen und Mieten

Der ausgewiesene Aufwand für Investitionen und Mieten kann zwischen den einzelnen Laboratorien große Unterschiede aufweisen, wenn Teile der Aufwendungen in den Sachkosten für den medizinischen Bedarf bereits enthalten sind. So werden im unterschiedlichen Umfang Gerätekosten über Leasing, Mietkauf, Miete oder Reagenzienleasing finanziert. Während sich die in Reagenzienvereinbarungen oder pauschalierten Budgetverträgen enthaltenen Wartungskosten meist noch mit einem vertretbaren Aufwand abschätzen lassen, ist die Höhe der Investitionskosten in vielen Krankenhauslaboren nicht bekannt, wenn diese Kosten beim Reagenzienleasing nicht separat ausgewiesen werden.

Aufgrund der dualen Finanzierung von Krankenhäusern in Deutschland werden für Bauten und Laboreinrichtungen keine Rückstellungen gebildet, so dass auch auf diesem Wege keine Aussagen möglich sind. Internationale Laborketten geben in ihren publizierten Geschäftsberichten einen Investitionsaufwand für die Medizintechnik in Höhe von ca. 8% des Umsatzes an.

Da für ein Labor in den Räumen eines Krankenhauses in der Regel keine Miete anfällt, können die Raumkosten nur anhand von Vergleichsmieten geschätzt werden. Der Ansatz von kalkulatorischen Mietkosten für ein Labor in den Räumen eines Krankenhauses setzt aber voraus, dass diese Räume anderweitig genutzt oder vermietet werden können. Da viele Laboratorien in unattraktiven Bereichen eines Krankenhauses untergebracht sind, ist dies fraglich.

Für Benchmarkingprojekte zu den Kosten der Laboranalytik sollten Aufwendungen für Investitionen und Mieten unberücksichtigt bleiben, so wie es einige Projekte auch praktizieren (als Beispiele [22, 23]). Anteilige Investitionskosten, die in den Sachkosten des medizinischen Bedarfs enthalten sind, sollten separat ausgewiesen werden und bei einem Kostenbenchmark der Analytik ausgegliedert werden.

## Erfassung und Umlage der Kosten des Overheads

Aus Kostenkalkulationen in ambulanten Laboratorien mit einer sehr guten Erfassung und Abgrenzung der einzelnen Kostenarten und -stellen wird ein Anteil des Overheads in der Größenordnung von einem Drittel bis zur Hälfte der Gesamtkosten berichtet [30]. Im Krankenhauslabor ist

wegen der Integration in den Krankenhausbetrieb die korrekte Erfassung und Bemessung des Overheads deutlich komplexer.

Eine gerne angewandte Methode ist eine Umlage des Overheads des Krankenhauses anhand der Mitarbeiterzahl oder des Umsatzes der einzelnen Abteilungen. Aufgrund der hohen Wertschöpfung im Krankenhauslabor können sich bei Anwendung dieses Schlüssels Beträge ergeben, die unangemessen hoch sind und keinen Bezug zum tatsächlichen Aufwand haben: So müssten bei einem Outsourcing eines mittleren Krankenhauslabors mit einem Umsatz von 3 Mio. € p.a. und einem angenommenen Overhead von 33% ca. 1 Mio. € in der Verwaltung des Krankenhauses (außerhalb des Labors) eingespart werden. Dies erscheint unrealistisch. Umgekehrt steigt auch bei einem verstärkten Insourcing (d.h. das Laboratorium erbringt Leistungen für Externe) der Aufwand für den Overhead des Krankenhauses nur geringfügig an. Ein anderer Umlageschlüssel für den Overhead könnte die Laborfläche sein. Aber auch flächenbezogene Umlagen sind problematisch. Die Größe der Räumlichkeiten ist oft nicht beeinflussbar, z.B. wenn ein Neubau aus baurechtlichen oder denkmalschützerischen Gründen nicht möglich ist oder keine Fördermittel für einen Laborneu- oder -umbau zur Verfügung stehen.

Oft werden daher die Kosten des Overheads für ein Kostenbenchmarking zwischen Krankenhauslaboratorien nicht berücksichtigt.

## Betrachtung der internen und externen Erlöse eines Krankenhauslabors

In der Vergangenheit wurden Benchmarkingprojekte oft nur im Sinne eines Kostenbenchmarking betrieben, d.h. die internen und externen Erlöse blieben unberücksichtigt. Dies lag u.a. daran, dass meist nur die Erlöse aus den Wahlleistungsvereinbarungen und aus vertragsärztlicher Tätigkeit bekannt waren. Mit Einführung des DRG-Systems besteht jetzt die Möglichkeit, auch den überwiegenden Teil der internen Erlöse, d.h. den Anteil des Labors an den Erlösen des Krankenhauses aus der stationären Versorgung, nachvollziehbar zu quantifizieren. Für die einzelnen DRGs werden im Rahmen des jährlichen InEK-Kalkulationsverfahren auch Kostenanteile für das Labor ausgewiesen, die als Basis für eine interne Zuordnung der Erlöse aus der stationären Versorgung auf die einzelnen Krankenhausabteilungen genutzt werden können [31, 32].

Daneben versorgen immer mehr Krankenhauslaboratorien im Rahmen von Kooperationen andere Einrichtungen und ambulante Patienten, sodass die externen Erlöse eine zunehmend größere Bedeutung erhalten. Daher sollten in einem Benchmarking nicht nur die Kosten, sondern auch die Erlöse betrachtet werden. Die Gegenüberstellung von Erlösen und Kosten im Sinne einer Deckungsbeitragsrechnung erlaubt jetzt eine profondere Beurteilung der Leistungsfähigkeit und sachgerechtere Budgetierung eines Labors. Denn Kooperationen können nicht nur zu zusätzlichen Erlösen und zu Kostenvorteilen durch eine bessere Auslastung führen, sondern es können zur Erzielung dieser Erlöse auch zusätzliche Kosten – z.B. für einen Kurierdienst oder spezielle Serviceangebote – anfallen. Kosten und Erlöse stehen damit in einem untrennbarer Zusammenhang: Mehrerlöse bedingen zusätzliche Kosten und Kostenreduktionen können zu Erlöseinbußen führen.

## Einfluss der Struktur der Laborversorgung auf die Benchmarkingergebnisse

Selbst bei vermeintlich einfach zu ermittelnden Kenngrößen – wie z.B. der Häufigkeit des Probentransportes – ist die Verwendung von Durchschnittswerten zur Beurteilung eines Krankenhauslabors problematisch, da viele Kenngrößen im Labor durch externe – vom Labor nicht steuerbare Faktoren – beeinflusst werden. So wird die Kurierfrequenz von der Entfernung der Stationen zum Labor, dem Anteil von außerplanmäßigen Blutabnahmen auf den Stationen und dem Versorgungsspektrum des Hauses bestimmt. Bei ortsnah zum Krankenhaus befindlichen externen Laboratorien wird sich die medizinische Versorgung mit vertretbaren Kosten durch mehrere Kurierfahrten oder sogar durch Notfalltransporte sicherstellen lassen, während im ländlichen Raum u.U. diese Kurierfahrten und Notfalltransporte, z.B. bei der Versorgung mit Blutprodukten, einen wesentlichen Kostenfaktor darstellen können. Zudem kann gerade im ländlichen Raum bei einer weiten Entfernung zwischen Labor/Blutdepot und dem Krankenhaus die Patientenversorgung nicht mehr gesichert sein. Auch die Organisation von Backuplösungen oder die Festlegung der Blutdepotgröße kann in einer Großstadt über Kooperationen ganz anders gelöst werden als im ländlichen Raum.

Andere in der Vergangenheit gerne gewählte Kenngrößen zur Beurteilung des Krankenhauslabors wie die

Anzahl der Untersuchungen pro Fall, der Anteil von Nachforderungen oder der Anteil der POC-Teste an den Laboruntersuchungen sind ohne Berücksichtigung der Rahmenbedingungen im eigenen Haus und im Vergleichshaus nicht zuverlässig zu interpretieren. Ein Benchmarking der Anzahl der Untersuchungen je Anforderung hat ebenfalls nur eine begrenzte Aussagekraft. Zwar besteht beim Einsatz von Profilen eher die Tendenz zu etwas höheren analytischen Aufwendungen, aber Profile unterstützen die Standardisierung von Abläufen und führen so zu einer Prozessbeschleunigung. Dies gilt insbesondere für die Patienten der Notaufnahme. So sind „high-volume/low-cost“ Untersuchungen z.B. in der Notaufnahme medizinisch sinnvoll und eine deutliche Reduktion dieser Leistungen führt wegen der hohen Fixkosten im Notfalllabor nur zu marginalen (Sach-) Kostensparnissen [33]. Im Gegenteil – ein zu restriktives Anforderungsverhalten kann Nachforderungen (u.U. sogar mit einer neuen Probennahme) nach sich ziehen und die Liegezeiten in der Notaufnahme verlängern. Auf der anderen Seite werden bei POC-Testen eine geringere Sensitivität und Spezifität und höhere Kosten [34] in Kauf genommen, wenn man sich davon einen verbesserten Patientenfluss im Krankenhaus und eine frühzeitige Intervention verspricht [35].

Was letztendlich für das Patientenwohl notwendig und für die Wirtschaftlichkeit des einzelnen Hauses sinnvoll ist, kann mittels pauschaler Bewertungen dieser Kenngrößen auch nicht annähernd zuverlässig festgestellt werden.

## Beurteilung der Qualitätsmarker in Laboratorien

Erste Hinweise auf die organisatorische Qualität eines Laboratoriums können Kenngrößen wie der Anteil von Notfallproben, die turn-around time (TAT) der Analytik, die Anzahl der Untersuchungen pro einzelner Anforderung oder die Zeitspanne zwischen der Patientenaufnahme und der Anforderung einer Laboruntersuchung bzw. der Ergebnismitteilung geben. Wie die ökonomischen Kenngrößen sind aber auch die Qualitätsparameter ohne Kenntnis der Rahmenbedingungen nicht abschließend zu bewerten [36].

So kann je nach Fallspektrum des Krankenhauses und der POCT-Ausstattung auf den Stationen der Anteil von Notfalluntersuchungen von Krankenhaus zu Krankenhaus stark variieren. Ein nicht an die Bedürfnisse der Klinik angepasster Probentransport kann zu einer verstärkten Nutzung des POCT führen; diese Anforderungen

werden dann im üblichen Laborbenchmark meistens nicht erfasst und können eine geringe Anzahl von Laboruntersuchungen pro Patient vortäuschen. Dagegen besteht bei einem optimal organisierten Probentransport (z.B. durch eine Probenrohrpost) für den Einsender nur wenig Anlass, POCT zu betreiben.

Die Beurteilung der TAT darf sich nicht nur auf eine statistische Auswertung beschränken. Bei einer ausschließlich an Mittelwerten orientierten Betrachtungsweise können patientenkritische Qualitätsmängel – z.B. das Fehlen einer immunhämatologischen Versorgung in der Nacht – nicht erkannt werden, da eine Verzögerung von immunhämatologischen Notfalluntersuchungen durch eine kurze TAT z.B. bei der automatisierten Triglyceridbestimmung in der Tagesroutine kompensiert werden könnte. Auf der anderen Seite können bei der heute üblichen Bearbeitung von Notfall- und Routineproben über eine gemeinsame Geräteplattform [29] die Outlier nur bei den zeitlich unkritischen Proben aufgetreten sein und hätten somit für den medizinischen Erfolg und den Patientenfluss im Krankenhaus keine Relevanz. Um belastbare Aussagen zu erhalten, muss daher die TAT nach Dringlichkeitsstufen (Routine, Notfall), Patientengruppen (stationär, ambulant, Notaufnahme) und idealerweise auch für einzelne Testverfahren getrennt ausgewiesen werden [37].

Regelmäßig kommt es zu Ausreißern, wenn – wie in Akutkrankenhäusern üblich – Nachforderungen aus bereits im Labor befindlichen Proben bearbeitet werden. Bei der Erfassung in den EDV-Systemen wird die turn-around time in der Regel mit der Zeitdifferenz zwischen der Blutentnahme auf Station bzw. dem Probeneingang im Labor und der Ergebnismitteilung gleichgesetzt und die Nachforderungen führen dann zu einer massiven Überschätzung der TAT. Bei einem Benchmarking der TAT sollten diese Nachforderungen daher unberücksichtigt bleiben.

Bei der elektronischen Miterfassung von POCT-Leistungen im LIS kann es zu einer deutlichen Unterschätzung der TAT kommen. Im Gegensatz zu Laboruntersuchungen, bei denen zunächst eine Anforderung erstellt wird und eine bestimmte Zeitspanne zwischen Anforderung (bzw. Probeneingang im Labor) und Befunderstellung besteht, erfolgt die Befunderstellung beim POCT ohne vorherige Anforderung. Eine TAT (d.h. die Zeitdauer von Anforderung/Probeneingang bis Befunderstellung) lässt sich somit beim POCT regelmäßig nicht berechnen.

Erfassung und Bewertung der TAT beschränken sich bisher in der Regel nur auf den analytischen Anteil des diagnostischen Prozesses [38], d.h. nur auf die Bearbeitungszeit im Labor, die sog. „analytische TAT“ [37]. Der Zeitanteil dieser analytischen TAT am Gesamtprozess

der Diagnostik von der ärztlichen Anordnung der Untersuchung über die Probengewinnung, Identifizierung, Transport, Vorbereitung, Analyse der Blutprobe bis zur Befundübermittlung und der nachfolgenden medizinische Interpretation und letztlich der Einleitung der sich daraus ergebenden therapeutischen Konsequenzen beträgt teilweise nur 4% [39]. Die gesamte Zeitdauer dieses Prozesses wird auch „brain to brain TAT“ oder als „therapeutische TAT“ bezeichnet [40] und ist vom Labor nicht unmittelbar zu beeinflussen [41].

Ähnliche Erfahrungen werden auch für die Fehlerrate berichtet, die auch für ein Benchmarkprojekt verwendet werden kann: Auch hier findet sich in der Analytik mit 0,002% (entsprechend 5,6  $\sigma$ ) die niedrigste Fehlerrate [4, 42–45]. Diese extrem niedrige Fehlerrate liegt nahe am Ideal eines  $\sigma$ -Wert von 6, der in der Six Sigma-Bewertung einer Nullfehlerproduktion entspricht [46, 47]. Sie wird im Labor erreicht durch den Einsatz von unterschiedlichen Strategien und Qualitätsmanagementmaßnahmen zur Prozessoptimierung wie Standardisierung, schriftliche Arbeitsanweisungen, den durchgehenden Einsatz von Barcodes und lean management. Dagegen wurden für die präanalytischen und postanalytischen Prozessschritte wie Testauswahl, Patientenidentifikation bei der Blutentnahme oder beim Einleiten von therapeutischen Schritten im Vergleich deutlich höhere Fehlerraten von 3%–4% (entsprechend 3,3  $\sigma$ ) berichtet [48–50]. Vor diesem Hintergrund ist es fraglich, ob die derzeit übliche Fokussierung auf die analytische TAT oder die analytische Fehlerrate tatsächlich für ein Benchmarking des gesamten Diagnostikprozesses geeignet ist. Gegenwärtig werden daher weitere Qualitätsindikatoren entwickelt, mit denen dann auch die präanalytische Phase und die Postanalytik einem Benchmarking zugänglich werden [50, 51].

Das Six Sigma-Konzept ist auch deshalb ein interessanter Ansatz für ein Benchmarking des diagnostischen Prozesses, da mit ihm sowohl die Fehlerraten in der Präanalytik und der Postanalytik [46, 47] als auch die Qualität verschiedener analytischer Methoden einfach und reproduzierbar miteinander verglichen werden können [52, 53]. Auch ermöglicht das Six Sigma-Konzept einen Vergleich der Qualität der labormedizinischen Patientenversorgung mit der Qualität der Patientenversorgung in anderen Bereichen des Krankenhauses.

Ein wesentliches aber selten untersuchtes Qualitätskriterium wäre der Nachweis, dass die Häufigkeit des Einsatzes bestimmter labormedizinischer Testverfahren sich nicht nur auf den ökonomischen Erfolg des Krankenhauses, sondern auch auf das sog. Patientenoutcome positiv auswirkt. Als Beispiel mag eine Studie dienen, die den Einsatz von  $\text{Hb}_{\text{A1c}}$  untersucht hat [54]. Allerdings wird sich

im Krankenhaus aufgrund der sehr heterogenen Krankheitsverläufe und der zahlreichen Einflussfaktoren nur für sehr wenige Laborparameter so eindeutig eine Korrelation zwischen Patientenoutcome und Anforderungsfrequenz nachweisen lassen.

## Auditergebnisse der Akkreditierung als Benchmark

In den externen Qualitätsaudits zur Akkreditierung, die in den medizinischen Laboratorien im ambulanten Bereich flächendeckend verbreitet sind, lassen sich regelmäßig keine eindeutigen Unterschiede im Qualitätsmanagement zwischen den einzelnen Laboratorien feststellen. Allenfalls können große Einrichtungen die Akkreditierungsvorgaben leichter erfüllen, da sie über größere personelle Ressourcen verfügen und so die Erfüllung der Formalien einfacher darstellbar ist. Trotz des für die Akkreditierung notwendigen Aufwands ist auch zu berücksichtigen, dass Verbesserungen von Prozessen im Sinne des „lean management“ oft auch mit Verbesserungen der Wirtschaftlichkeit verbunden sind [55], so dass akkreditierte Laboratorien eher wirtschaftlich erfolgreicher sind als solche ohne Akkreditierung.

Das Verhältnis von Nutzen und Aufwand der Akkreditierung kann allerdings in manchen Laboratorien auch ungünstig sein. Daher muss bei einem Benchmark von Laboratorien mit unterschiedlichen Akkreditierungsspektrum berücksichtigt werden, dass der Konsens über die Art und den Umfang von Qualitätsmanagementmaßnahmen der Analytik (und damit verbunden auch ein niedrigerer finanzieller Aufwand bzw. eine niedrigere Anzahl der Abweichungen) im Bereich der „high volume/low-cost tests“ deutlich größer ist als bei seltenen Spezialuntersuchungen und inhouse Tests: So können bei diesen Untersuchungen, bei denen kommerzielle Tests, Kontrollmaterialien und/oder Ringversuche nicht verfügbar sind, der Aufwand für die alternativ geforderten Methodenvergleiche extrem hoch und darüber hinaus der nachzuweisende Umfang je nach Gutachter unterschiedlich sein.

Im Gegensatz zu anderen Normen wie der Joint Commission International oder des College of American Pathologists (CAP) Laboratory Accreditation Program liegt der Schwerpunkt der in Europa weit verbreiteten EN/ISO15189:2007 vorrangig auf den analytischen Leistungen und denjenigen prä- und postanalytischen Prozessen, die im Verantwortungsbereich des Labors liegen. Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Ländern erfolgt in Deutschland die Probennahme außerhalb des

- Keine für alle Teilnehmer verbindliche Vorgabe der Datenerhebung.
- Keine verbindliche Definition der Leistungsinhalte der zu übermittelnden Daten (z.B. Übermittlung von Brutto-/Nettoleistungen, Erfassung und Bewertung nichtanalytischer Leistungen, Erfassung von Profilen usw.).
- Änderung der Methodik der Datenerhebung während der laufenden Erhebungsphase.
- Unterschiedliche Praxis der Zuordnung von Kosten und Leistungen zu Kostenstellen und –arten bei den einzelnen Teilnehmern.
- Unterschiedliche oder fehlende Abgrenzung/Berücksichtigung von ambulanten und stationären Leistungen, Kosten und Erlösen.
- Insbesondere Spezialuntersuchungen können bei einzelnen Teilnehmern unterschiedlich bewertet werden.
- Sammelziffern für „ähnliche Untersuchungen“/ Analogbewertungen in den gängigen Bewertungsmaßstäben bei unterschiedlichem Personal- und Sachaufwand der Leistungen.
- Unterschiedliche (unzureichende) Qualität der von den Teilnehmern für die Auswertung übermittelten Rohdaten (fehlende Daten bei einem Teil der Teilnehmer oder Übermittlung von „Schätzwerten“).
- Fehlende Plausibilitätskontrolle der übermittelten Rohdaten und der Ergebnisse der Auswertung durch die mit der Auswertung beauftragte Institution.
- Vergleich von Leistungsanzahlen ohne Berücksichtigung des Leistungswerts.
- Bezug von Leistungszahlen und Kosten auf Fallzahlen ohne Berücksichtigung der DRG-Erlöse.
- Fehlende Berücksichtigung/Bewertung von nichtanalytischen Leistungen und der Rahmenbedingungen der Leistungserbringung; Verwendung eines ungeeigneten Bewertungsschlüssels.
- Fehlende Berücksichtigung/Kenntnis von Erlösen außerhalb des DRG-Systems.
- Fehlende Berücksichtigung/Kenntnis von Umfang und Kosten der POCT bei den einzelnen Teilnehmern.
- Fehlende Ausgliederung von „laborfremden“ Kosten, die nicht im direkten Zusammenhang mit der Laboranalytik im Krankenhauslabor stehen (z.B. Kosten für Blutkonserven, Pathologie, Stationsbedarf u.ä.).
- Unterschiedliche Praxis der Berechnung/Berücksichtigung von auf das Labor entfallender Umlagen, Raummieter, Abschreibungen u.ä.
- Bisher übliche Kennzahlen berücksichtigen nicht die Versorgungsqualität oder erfassen nur Teilbereiche des diagnostischen Prozesses.

**Tabelle 3** Häufige Fallstricke bei der Erfassung und Auswertung von Daten aus externen Benchmarkingprojekten (siehe hierzu auch die spezifischen Erläuterungen im Text).

direkten Einflusses des Labors durch den Einsender und auch die Probenlogistik fällt in den Krankenhäusern in der Regel nicht in den Verantwortungsbereich des Labors. Die tatsächlich für den Gesamtprozess mit weitem Abstand risikoträchtigsten Prozesse und die für das tatsächliche Qualitätsniveau äußerst bedeutenden Teile werden

deshalb in Deutschland in Akkreditierungsverfahren nur fakultativ erfasst [4, 50, 56].

## Ausblick und Zusammenfassung

Benchmarking im Krankenhauslabor ist derzeit ein häufig angewandtes, aber immer noch wenig standardisiertes Instrument. Laborübergreifend können in einem externen Benchmarking lediglich kleine Teilprozesse mit einer befriedigenden Aussagekraft verglichen werden. Aufgrund der großen Heterogenität und Komplexität der labormedizinischen Leistungen hinsichtlich der Art der Untersuchung, der erforderlichen bzw. gewünschten Verfügbarkeit und des für die einzelne Leistung notwendigen Ressourcenverbrauchs setzen aussagekräftige Benchmarkingprojekte eine aufwändige und strukturierte Datenerfassung voraus. Diese Voraussetzungen werden oft nicht ausreichend berücksichtigt (Tabelle 3). Im Gegensatz zu anderen medizinischen Disziplinen, in denen mit wenigen ausgewählten Diagnosen bzw. Prozessen ein Großteil der medizinischen Leistungen beschrieben wird, reicht in der Laboratoriumsmedizin für ein aussagekräftiges Benchmarking selbst die Betrachtung der 150 häufigsten Untersuchungen (Analyte) oder weniger ausgewählter Kennzahlen regelmäßig nicht aus.

Für ein internes Benchmarking, d.h. für Vergleich eines einzelnen Labors oder eines Laborbereiches über längere Zeiträume, können die vorhandenen Werkzeuge sinnvoll sein. Dies gilt v.a. dann, wenn sich das Versorgungsspektrum des Labors bzw. des Laborbereiches und die anderen Bezugsgrößen innerhalb des Beobachtungszeitraumes nicht wesentlich geändert haben. Aber auch bei internen Benchmarkingprojekten ist immer zu prüfen, ob die beobachteten Unterschiede tatsächlich durch Veränderungen der Prozesse hervorgerufen wurden oder nur eine Folge einer verbesserten Datenerfassung oder veränderter Rahmenbedingungen außerhalb des Labors sind. Insbesondere bei den in der Laboratoriumsmedizin sehr erfolgreich verwendeten Managementinstrumenten wie dem „lean management“, dem TQM oder dem EFQM werden durch vielschichtige Veränderungen die medizinischen und wirtschaftlichen Prozesse fortlaufend optimiert. Als Konsequenz müssen Benchmarkingparameter ggf. fortlaufend angepasst werden.

## Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass keine wirtschaftlichen oder persönlichen Interessenkonflikte bestehen.

## Literatur

1. Forsman RW. Why is the laboratory an afterthought for managed care organizations? *Clin Chem* 1996;42:813–6.
2. Hallworth MJ. The ‘70% claim’: what is the evidence base? *Ann Clin Biochem* 2011;48:487–8.
3. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (INEK). Datenveröffentlichung gem. § 21 KHEntG. Journal [serial on the Internet]. Date: 2012 Available at: [http://www.g-drg.de/cms/Datenveroeffentlichung\\_gem.\\_21\\_KHEntG](http://www.g-drg.de/cms/Datenveroeffentlichung_gem._21_KHEntG). Accessed: 22 June, 2012.
4. Hawkins R. Managing the pre- and post-analytical phases of the total testing process. *Ann Lab Med* 2012;32:5–16.
5. Henker O, Appel S, Hänseler E, Köller U, Neumeier D, Stein W, et al. Organisationsstrukturen zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit medizinischer Laboratorien in Krankenhäusern. *J Lab Med* 2005;29:17–27.
6. van Lent WA, de Beer RD, van Harten WH. International benchmarking of specialty hospitals. A series of case studies on comprehensive cancer centres. *BMC Health Serv Res* 2011;10:253.
7. Simon TD, Hall M, Riva-Cambrin J, Albert JE, Jeffries HE, Lafleur B, et al. Infection rates following initial cerebrospinal fluid shunt placement across pediatric hospitals in the United States. Clinical article. *J Neurosurg Pediatr* 2009;4:156–65.
8. Shaw C, Kutyryba B, Crisp H, Vallejo P, Sunol R. Do European hospitals have quality and safety governance systems and structures in place? *Qual Saf Health Care* 2009;18(Suppl 1): i51–6.
9. Aufenanger J, Schernikau E, Wieland E. Die zukünftige Rolle des Krankenhauslabor. *J Lab Med* 2011;34:271–6.
10. Hiatt HH. Protecting the medical commons: who is responsible? *N Engl J Med* 1975;293:235–41.
11. Jones BA, Darcy T, Souers RJ, Meier FA. Staffing benchmarks for clinical laboratories: a College of American Pathologists q-probes study of laboratory staffing at 98 institutions. *Arch Pathol Lab Med* 2012;136:140–7.
12. Patscheke H. Organisation der Laboranalytik in Zentren: sinnvoll oder nicht? *J Lab Med* 2008;32:325–32.
13. Statistisches Bundesamt. 2012 [updated 2012; cited]; Available at <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/KrankenhaeuserJahre.html>. Accessed: 22 June, 2012.
14. Zimmermann H, Borges P, Asché P, Leng S. Externe Expertise. f&w führen und wirtschaften im Krankenhaus 2011;28: 58–61.
15. Junker R, Schlebusch H, Luppa PB. Point-of-care testing in hospitals and primary care. *Dtsch Arztebl Int* 2010;107:561–7.

16. Ehrentreich-Förster E, Andresen D. Marktpotenzial von Point-of-Care-Testing. *J Lab Med* 2009;33:153–7.
17. Kim JY, Dzik WH, Dighe AS, Lewandrowski KB. Utilization management in a large urban academic medical center: a 10-year experience. *Am J Clin Pathol* 2011;135:108–18.
18. Logical Observation Identifiers Names and Codes (LOINC). Available at: <http://loinc.org>. Accessed: 22 June, 2012.
19. Jakob R. LOINC im medizinischen Laboratorium. *J Lab Med* 2005;29:6–10.
20. Tiran A, Hubmann M, Schweiger C. Qualitätssichernde Maßnahmen im Rahmen des Point-of-Care-Testing (POCT). *J Lab Med* 2004;28:251–5.
21. Hänecke P, Haeckel R, Koschinsky T, Lupp P, Schlebusch H, Wahl HG. Qualitätssicherung der patientennahen Sofortdiagnostik (Point-of-Care-Testing) im Krankenhaus: Muster für eine hausinterne Richtlinie. *J Lab Med* 2004;28:256–63.
22. Deutsches Krankenhausinstitut. Erhebungsbogen für die Sonderauswertung Labor des DKI-Management-Report 2010. Düsseldorf; 2010.
23. Roche Diagnostics GmbH C-BfdD. Erhebungsbogen\_Wirtschaftliche\_Qualität\_0611.doc. Mannheim; 2011.
24. Lupp PB, Gäßler N, Haeckel R, Hänecke P, Hafner G, Koschinsky T, et al. Stellungnahme der Arbeitsgemeinschaft “Point-of-Care Testing” der DGKL zum Thema Vernetzung von POCT-Geräten im Krankenhaus mit. *J Lab Med* 2005;29:241–5.
25. Arnold DF, Timms A, Luqmani R, Misbah SA. Does a gating policy for ANCA overlook patients with ANCA associated vasculitis? An audit of 263 patients. *J Clin Pathol* 2010;63:678–80.
26. Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus (INEK). Kalkulation von Fallkosten [database on the Internet]. Available at: [http://www.g-drg.de/cms/Kalkulation2/DRG-Fallpauschalen\\_17b\\_KHG/Kalkulationshandbuch](http://www.g-drg.de/cms/Kalkulation2/DRG-Fallpauschalen_17b_KHG/Kalkulationshandbuch). Accessed: 22 June, 2012.
27. Lott JA. Laboratory personnel: the most important aspect of quality control. *Med Instrum* 1974;8:22–5.
28. Osburg K. Personalbedarf und Kosten im Medizinischen Laboratorium. Anleitungen zur Ermittlung (Instand-Schriftenreihe). Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo: Springer, 1987.
29. Adams J, Graban M. CMCD's lab draws on academics, automakers, and therapists to realize its own vision of excellence. *Global Bus Organiz Excell* 2011;30:12–28.
30. Früh U, Haarländer S, Platzkötter C. Laborkostenkalkulation. Journal [serial on the Internet]. Available at: [http://www.wcg-ag.de/fileadmin/labor/Laborkostenkalkulation\\_Vortrag\\_von\\_Uli\\_Frueh\\_und\\_Deloitte.pdf](http://www.wcg-ag.de/fileadmin/labor/Laborkostenkalkulation_Vortrag_von_Uli_Frueh_und_Deloitte.pdf). Accessed: 22 June, 2012.
31. Thiex-Kreye M, v. Collas T, Blum M, Nicolai D. Ressourcen gerecht verteilen – Aufbau einer erlösorientierten Budgetierung als Vorstufe zum Profit-Center-System. *krankenhaus umschau* 2004;73:863–8.
32. Plücker W, Wolkinger F. Personalbestimmung nach DRG. *Arzt und Krankenhaus* 2007;80:9–12.
33. Winkelman JW. Less utilization of the clinical laboratory produces disproportionately small true cost reductions. *Hum Pathol* 1984;15:499–501.
34. Wax DB, Reich DL. Changes in utilization of intraoperative laboratory testing associated with the introduction of point-of-care testing devices in an academic department. *Anesth Analg* 2007;105:1711–3.
35. Stürenburg E. Editorial: Patientennahe Diagnostik-wie zuverlässig müssen Testsysteme sein? *J Lab Med* 2006;30:209–10.
36. van Walraven C, Naylor CD. Do we know what inappropriate laboratory utilization is? A systematic review of laboratory clinical audits. *J Am Med Assoc* 1998;280:550–8.
37. Mayer H, Brümmer J, Brinkmann T. Precise turnaround time measurement of laboratory processes using radiofrequency identification technology. *Clin Lab* 2011;57:75–81.
38. Hawkins RC. Laboratory turnaround time. *Clin Biochem Rev* 2007;28:179–94.
39. Manor PG. Turnaround times in the laboratory: a review of the literature. *Clin Lab Sci* 1999;12:85–9.
40. Lundberg GD. Acting on significant laboratory results. *J Am Med Assoc* 1981;245:1762–3.
41. Saxena S, Wong ET. Does the emergency department need a dedicated stat laboratory? Continuous quality improvement as a management tool for the clinical laboratory. *Am J Clin Pathol* 1993;100:606–10.
42. Stroobants AK, Goldschmidt HM, Plebani M. Error budget calculations in laboratory medicine: linking the concepts of biological variation and allowable medical errors. *Clin Chim Acta* 2003;333:169–76.
43. Shahangian S, Snyder SR. Laboratory medicine quality indicators: a review of the literature. *Am J Clin Pathol* 2009;131:418–31.
44. Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? *Clin Chem Lab Med* 2006;44:750–9.
45. Ravine D, Suthers G. Quality standards and samples in genetic testing. *J Clin Pathol* 2012;65:389–93.
46. Nevalainen D, Berte L, Kraft C, Leigh E, Picaso L, Morgan T. Evaluating laboratory performance on quality indicators with the six sigma scale. *Arch Pathol Lab Med* 2000;124:516–9.
47. Vanker N, van Wyk J, Zemlin AE, Erasmus RT. A Six Sigma approach to the rate and clinical effect of registration errors in a laboratory. *J Clin Pathol* 2010;63:434–7.
48. Howanitz PJ. Errors in laboratory medicine: practical lessons to improve patient safety. *Arch Pathol Lab Med* 2005;129:1252–61.
49. Carraro P, Zago T, Plebani M. Exploring the initial steps of the testing process: frequency and nature of pre-analytic errors. *Clin Chem* 2012;58:638–42.
50. Sciacovelli L, O’Kane M, Skaik YA, Caciagli P, Pellegrini C, Da Rin G, et al. Quality Indicators in Laboratory Medicine: from theory to practice. Preliminary data from the IFCC Working Group Project “Laboratory Errors and Patient Safety”. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:835–44.
51. Barth JH. Clinical quality indicators in laboratory medicine. *Ann Clin Biochem* 2012;49:9–16.
52. Westgard JO, Westgard SA. The quality of laboratory testing today: an assessment of sigma metrics for analytic quality using performance data from proficiency testing surveys and the CLIA criteria for acceptable performance. *Am J Clin Pathol* 2006;125:343–54.
53. Gras JM, Philippe M. Application of the Six Sigma concept in clinical laboratories: a review. *Clin Chem Lab Med* 2007;45:789–96.

54. Driskell OJ, Holland D, Hanna FW, Jones PW, Pemberton RJ, Tran M, et al. Inappropriate requesting of glycated hemoglobin (Hb A1c) is widespread: assessment of prevalence, impact of national guidance, and practice-to-practice variability. *Clin Chem* 2012;58:906–15.
55. Mayer H, Nordmann S, Plecko T, Wieland E. Prozessorientiertes Labormanagement im Krankenhauslabor: Lean und Six-Sigma. *J Lab Med* 2011;34:277–83.
56. Plebani M, Lippi G. Closing the brain-to-brain loop in laboratory testing. *Clin Chem Lab Med* 2011;49:1131–3.