

Vorwort

Ich möchte dieses Vorwort nutzen um allen zu danken, die mir bei der Erstellung dieser Arbeit hilfreich zur Seite gestanden haben.

Mein besonderer Dank gilt Frau Prof. Dr. S. Schwarz für die Vergabe des Diplomthemas und für die Unterstützung während der Anfertigung dieser Arbeit. Weiterhin möchte ich mich besonders bei Herrn T. Gruchmann Dipl.-Ing. (FH) bedanken, der als zweiter Gutachter für diese Arbeit zur Verfügung stand und wertvolle Unterstützung leistete.

Bei der Firma B. Braun, und da ganz besonders bei Herrn W. Weyh möchte ich mich für die finanzielle und fachliche Unterstützung bedanken.

Bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der teilnehmenden Krankenhäuser möchte ich mich bedanken, dass sie sich als Probanden zur Verfügung gestellt haben.

Weiterhin möchte ich mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Use-Lab GmbH für die nette Atmosphäre während der Tests und die Unterstützung bei fachlichen und organisatorischen Fragen bedanken.

Zum Schluss möchte ich denen danken, die sich die Mühe gemacht haben, diese Arbeit Korrektur zu lesen.

Kurzfassung

Diese Arbeit beschäftigt sich mit dem Vergleich unterschiedlicher Schulungsmethoden zur Einweisung in neue Medizinprodukte. Hintergrund dieser Arbeit ist die zunehmende Technisierung im Gesundheitswesen und die daraus resultierenden gesteigerten Anforderungen an das Pflegepersonal. Unterschiedliche Studien aus England, Amerika und Australien zeigen einen übereinstimmenden Trend der behandlungsbedingten Gesundheitsstörungen. Laut diesen Studien werden 60% der Zwischenfälle in der Medizin durch die fehlerhafte Bedienung medizinisch-technischer Geräte verursacht. Hieraus ergibt sich die Forderung nach einem Riskmanagement, das sich vor allem mit der Frage der Qualifikation und Schulung der Anwender auseinandersetzen muss.

Diese Arbeit befasst sich mit der Fragestellung, ob es einen messbaren Unterschied in der Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit von Schulungsmethoden gibt. Ziel ist es bestehende Unterschiede deutlich zu machen und Wertigkeiten festzulegen.

Zur Erhebung der Daten wurde eine experimentelle Untersuchung mit einer anschließenden Befragung einer repräsentativen Stichprobe durchgeführt.

Untersucht wurden die vier Schulungsmethoden: Einweisung durch den Medizinproduktberater, Einweisung durch die Nutzung einer Lernsoftware (E-Learning), Einweisung durch das Lesen der Gebrauchsanweisung und keine Einweisung.

Die gewonnenen Daten wurden anhand eines zuvor festgelegten Bewertungsschema ausgewertet und statistisch aufbereitet. Das Bewertungsschema orientiert sich an der DIN EN ISO 9241-11:1998. Hier wird Gebrauchstauglichkeit durch die Kriterien Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit operationalisiert.

Besonders im Bereich der Effektivität konnte ein signifikantes Ergebnis nachgewiesen werden. Die Einweisung durch den Medizinproduktberater erzielte sowohl im Test, als auch in der Befragung die besten Ergebnisse.

Trotz der kleinen Stichprobe kann mit dieser Arbeit auf die Notwendigkeit zur Anwenderschulung geschlossen werden.

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
2	THEORETISCHER HINTERGRUND	3
3	METHODE	12
3.1	Studiendesign	12
3.2	Auswahl der Stichprobe	14
3.3	Rahmenbedingungen	16
3.3.1	Auftraggeber und benutzte Materialien.....	16
3.3.2	Versuchsraum.....	17
3.4	Instruktionen zum Versuchsablauf	19
3.5	Schulungsmethoden (unabhängige Variable)	20
3.5.1	Schulung durch den Medizinproduktberater	21
3.5.2	Schulung durch das Space Training Center.....	21
3.5.3	Schulung durch die Gebrauchsanweisung.....	26
3.5.4	Keine Schulung	27
3.6	Aufgabenstellung für die Probanden	28
3.7	Datenerhebungstechniken zur Erfassung der abhängigen Variablen	31
3.7.1	Tests.....	32
3.7.2	Fragebögen.....	36
4	DATENAUFBEREITUNG UND ERGEBNISSE	39
4.1	Tests	39
4.1.1	Mittelwerte und Standardabweichungen.....	40
4.1.2	Boxplots	50
4.1.3	Der Kruskal- Wallis- Test	57
4.2	Fragebögen	61
5	DISKUSSION UND INTERPRETATION DER ERGEBNISSE	67
6	AUSBLICK UND FAZIT	70
	LITERATURVERZEICHNIS	72
	ANHANG	74

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: <i>Zusammenfassung unterschiedlicher Studien zu Zwischenfällen in der Anästhesie nach Weiniger (Quelle: Backhaus 2004, S. 17)</i>	6
Tabelle 2-1: <i>Studiendesign</i>	13
Tabelle 2-2: <i>Stichprobenbeschreibung</i>	15
Tabelle 2-3: <i>Gerätekenntnisse unterschiedlicher Hersteller</i>	16
Tabelle 2-4: <i>Aufgabenstellung für die Probanden</i>	28
Tabelle 2-5: <i>Bewertungsschema Effektivität</i>	33
Tabelle 2-6: <i>Bewertungsschema Effizienz</i>	34
Tabelle 2-7: <i>Bewertungsschema Zufriedenheit</i>	35
Tabelle 3-1: <i>Übersicht Mittelwerte und Standardabweichung der Gruppen im Bereich Effektivität</i>	41
Tabelle 3-2: <i>Übersicht Mittelwerte und Standardabweichung der Gruppen im Bereich Effizienz</i>	45
Tabelle 3-3: <i>Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Spritze einsetzen“</i>	64
Tabelle 3-4: <i>Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Pumpen trennen“</i>	64
Tabelle 3-5: <i>Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Notentriegelung bedienen“</i>	65

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1-1: Ursache- Wirkungs- Diagramm zu „behandlungsbedingten Gesundheitsstörungen von Patienten“ durch den fehlerhaften Einsatz von medizinisch-technischen Geräten. (Quelle: eigene Erstellung)	7
Abbildung 1-2: Ablaufschema zu dieser Arbeit	11
Abbildung 2-1: Zeitstrahl zum Verlauf der Studie aus Sicht der Probanden	12
Abbildung 2-2: Perfusor® Space und die erste Spritzenpumpe von 1951, B. Braun Melsungen AG (Quelle: www.bb Braun.de)	17
Abbildung 2-3: Personalisierung (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun).....	22
Abbildung 2-4: Einfacher Betrieb / Rate eingeben (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun).....	23
Abbildung 2-5: Zusätzliche Informationsbausteine, hier die Menüstruktur (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun)	24
Abbildung 2-6: Funktionen in dem Informationsfenster (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun).....	25
Abbildung 3-1: Mittelwerte im Bereich Effektivität für die Handlungsschritte 1-10.....	44
Abbildung 3-2: Mittelwerte im Bereich Effektivität für die Handlungsschritte 11-20.....	44
Abbildung 3-3: Mittelwerte im Bereich Effizienz für die Handlungsschritte 1-10	47
Abbildung 3-4: Mittelwerte im Bereich Effizienz für die Handlungsschritte 11-20.....	47
Abbildung 3-5: Bewertung des zeitlichen Aufwands in Sekunden	48
Abbildung 3-6: Boxplot Summe im Bereich Effektivität.....	51
Abbildung 3-7: Boxplot Summe im Bereich Effektivität nach Geschlecht getrennt.....	52
Abbildung 3-8: Boxplot Summe im Bereich Effizienz	53
Abbildung 3-9: Boxplot Summe im Bereich Effizienz nach Geschlechtern getrennt	54
Abbildung 3-10: Boxplot Summe im Bereich Zufriedenheit	55
Abbildung 3-11: Boxplot Summe im Bereich Zufriedenheit nach Geschlechtern getrennt.....	56
Abbildung 3-12: Ränge im Bereich Effektivität.....	58
Abbildung 3-13: Statistik für Test(a, b) im Bereich Effektivität	58
Abbildung 3-14: Ränge im Bereich Effizienz.....	59
Abbildung 3-15: Statistik für Test (a, b) im Bereich Effizienz.....	59
Abbildung 3-16: Ränge im Bereich Zufriedenheit praktischer Teil.....	60
Abbildung 3-17: Statistik für Test (a, b) im Bereich Zufriedenheit.....	60
Abbildung 3-18: Bewertung der Schulungsmaßnahme mit den Schulnoten 1= sehr gut- 6= ungenügend.....	62

Abbildung 3-19: Bewertung der im Test eingesetzten Spritzenpumpe mit den Schulnoten 1= sehr gut- 6= ungenügend.....	63
--	----

1 Einleitung

Die Reduzierung von Krankenhausbetten und Verweildauern, bei gleichzeitiger Steigerung der Fallzahlen haben dazu geführt, dass das Gesundheitswesen sehr stark vom Einsatz aktiver und nichtaktiver Medizinprodukte geprägt ist. Aus dem erhöhten Einsatz von Medizintechnik am Patientenbett resultieren aber auch Gefahren für Patienten, Anwender und Dritte. Hieraus wird ein Riskmanagement erforderlich, das sich vor allem mit der Frage der Qualifikation und Schulung der Anwender auseinandersetzen muss.

Die zunehmende Technisierung der Pflege stellt gesteigerte Anforderungen an das Pflegepersonal. Diese Anforderungen müssen durch qualifizierte Schulungen gedeckt werden. Durch das Medizinproduktegesetz (MPG) und die Medizinproduktebetriebsverordnung (MPBetreibV) hat der Gesetzgeber zwei Regelwerke geschaffen, die als Vorlage hierzu dienen können.

Das MPG regelt den Verkehr von Medizinprodukten mit dem Zweck „für die Sicherheit, Eignung und Leistung der Medizinprodukte sowie die Gesundheit und den erforderlichen Schutz der Patienten, Anwender und Dritte zu sorgen.“

Für Anwender und Betreiber ist das eigentlich bedeutende Regelwerk die MPBetreibV. Sie regelt „das Errichten, Betreiben, Anwenden und Instandhalten von Medizinprodukten nach § 3 MPG“ und ist dem MPG angegliedert.

Doch welche Schulungsmethode wird den Anforderungen gerecht? Die bekannte Einweisung durch den Medizinproduktberater, oder aber neue Schulungsmethoden wie das E-Learning? Reicht vielleicht auch das Lesen einer Gebrauchsanweisung oder sind Einweisungen überhaupt überflüssig?

Diese Arbeit soll die Frage klären, ob es einen messbaren Unterschied in der Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit von Schulungsmethoden gibt. Mit dieser Arbeit ist die Zielsetzung verbunden, durch die Beobachtung in einer Laborsituation und die anschließende Befragung einer repräsentativen Stichprobe, zu versuchen, bestehende Unterschiede deutlich zu machen, und Wertigkeiten festzustellen.

Die Informationen zu dieser Arbeit stammen vorrangig aus dem Internet. Zur Literaturrecherche wurde die Literaturdatenbank Medline, die Datenbank DIMDI und die Suchmaschine „google“ genutzt. Mit den Suchbegriffen: „Einweisung in neue Medizinprodukte,“ „Qualität Anwenderschulung,“ „Inhalte Geräteschulung,“ „gesetzliche Vorgaben Geräteschulung“ usw. konnten zahlreiche Artikel gefunden werden. Besonders zu den gesetzlichen Vorgaben existieren viele Ausarbeitungen zu der Änderung der MedGV (Medizin-Geräte-Verordnung) in das MPG.

Die Rahmenbedingungen für diese Arbeit wurden durch die Zusammenarbeit mit der Use-Lab GmbH Steinfurt und der Firma B|BRAUN Melsungen AG geschaffen.

Die Use-Lab GmbH hat neben ihrem Wissen auch die Räumlichkeiten und das technische Equipment zur Durchführung der Beobachtung bereitgestellt. Die notwendigen Materialien, weitere Informationen und finanzielle Mittel, wurden von der Firma B|BRAUN zur Verfügung gestellt.

Das Kapitel 1 „Theoretischer Hintergrund“ gibt weitere Informationen zum MPG, MPBetreibV und der Wichtigkeit von Geräteschulungen im Zusammenhang mit der Qualitätssicherung. Außerdem wird hier abermals die Zielsetzung der Arbeit mit der daraus resultierenden Hypothese erläutert. Das Kapitel 2 „Methode“ beschäftigt sich mit dem Vorgehen in dieser Arbeit. Unter anderem wird hier das Studiendesign dargestellt. Die Ergebnisse der Datenaufbereitung werden im Kapitel 3 „Datenaufbereitung und Ergebnisse“ abgebildet. Als statistische Größen werden überwiegend Mittelwerte und Standardabweichungen verwendet. In Kapitel 4 „Diskussion und Interpretation“ werden die Ergebnisse nochmals erörtert und gedeutet. Diese Arbeit schließt mit der Literaturangabe und dem Anhang, nachdem in Kapitel 5 „Ausblick und Fazit“ eine Bilanz gezogen wird.

2 Theoretischer Hintergrund

Im Medizinproduktegesetz (MPG) werden viele europäische Normen und nationale Regelungen wie z.B. das Gerätesicherheitsgesetz und die Eichordnung zusammengefasst. In § 2 MPG wird der Anwendungsbereich des Gesetzes beschrieben. Unter anderem gilt das Gesetz für Medizinprodukte und deren Zubehör. Die Definition von Medizinprodukten ist im § 3 MPG sehr weit reichend beschrieben. Zur kurzen Erläuterung soll an dieser Stelle reichen, dass aktive Medizinprodukte zum Betrieb eine Strom- oder eine andere Energiequelle benötigen.

In dem § 2 der Medizinproduktebetriebsverordnung (MPBetreibV) werden die allgemeinen Anforderungen in Zusammenhang mit Medizinprodukten wie folgt aufgeführt:

- Anwendung nur entsprechend der Zweckbestimmung.
- Anwendung von Medizinprodukten nur durch Personen mit Ausbildung oder Kenntnissen und Erfahrungen.
- Anwendung aktiver Medizinprodukte nur nach Funktionsprüfung am Betriebsort.
- Kombination von Medizinprodukten nur bei Kompatibilität.
- Aufbereitung mit geeigneten validierten Verfahren.
- Meldepflicht bei Vorkommnissen und Beinahe-Vorkommnissen.

In § 7 MPBetreibV wird das Medizinproduktebuch aufgeführt. Dokumentiert werden müssen unter anderem die Bezeichnung und sonstige Angaben zur Identifikation des Medizinproduktes, sowie der Zeitpunkt der Einweisung und Namen der eingewiesenen Personen.

Laut MPBetreibV dürfen Anwenderschulungen ausschließlich durch den eingewiesenen Beauftragten erfolgen. Einweisungen nach dem so genannten Schneeballprinzip sind für Medizinprodukte nach Anlage 1 nicht mehr zulässig.

Welche Bedeutung der Gesetzgeber diesem Thema beimisst, sieht man an dem achten Abschnitt § 40- § 43 MPG, in dem die Straf- und Bußgeldvorschriften bei Nichteinhaltung aufgeführt werden.

Durch die Einführung eines komplett fallpauschalierten Entgeltsystems (G-DRG) gewinnt das Qualitätsmanagement in Gesundheitseinrichtungen an Bedeutung. Neben der gewollten Rationalisierung, besteht die Gefahr mit der Einführung auch eine Rationierung von Leistungen zu bewirken.

Mit der Neuregelung des Fünften Sozialgesetzbuches (SGB V) am 01.01.2004, durch das Gesundheitsmodernisierungsgesetz, hat der Gesetzgeber versucht, dem entgegen zu wirken. Aufgrund dieser gesetzlichen Forderung sind qualitätssichernde Maßnahmen in vielen Krankenhäusern und Kliniken zum festen Bestandteil der täglichen Arbeit geworden. Im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2003 Teil 1 Nr. 55, ausgegeben zu Bonn am 19. November 2003 lautet der Gesetzestext folgendermaßen:

„SGB 5 § 135a Verpflichtung zur Qualitätssicherung

(1) Die Leistungserbringer sind zur Sicherung und Weiterentwicklung der Qualität der von ihnen erbrachten Leistungen verpflichtet. Die Leistungen müssen dem jeweiligen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse entsprechen und in der fachlich gebotenen Qualität erbracht werden.

(2) Vertragsärzte, medizinische Versorgungszentren, zugelassene Krankenhäuser, Erbringer von Vorsorgeleistungen oder Rehabilitationsmaßnahmen und Einrichtungen, mit denen ein Versorgungsvertrag nach § 111a besteht, sind nach Maßgabe der §§ 136a, 136b, 137 und 137d verpflichtet, 1. sich an einrichtungsübergreifenden Maßnahmen der Qualitätssicherung zu beteiligen, die insbesondere zum Ziel haben, die Ergebnisqualität zu verbessern und 2. einrichtungintern ein Qualitätsmanagement einzuführen und weiterzuentwickeln.“

An den § 137 SGB V ist bei Nichteinhaltung dieser Forderungen sogar ein Sanktionsprinzip in Form von Abschlägen bei der Vergütung geknüpft.

Bevor auf das Qualitätsmanagement näher eingegangen wird, soll zunächst der Begriff Qualität erläutert werden. Es existieren eine Vielzahl von Definitionen mit unterschiedlichen Inhalten. Zur Vereinheitlichung wurde von Seiten der Industrie die Norm DIN ISO 8402 festgelegt. Gemäß dieser Norm ist Qualität definiert als die „Gesamtheit aller Eigenschaften und Merkmale, die sich auf die Eignung eines Produktes oder einer Dienstleistung zur Erfüllung gegebener Erfordernisse beziehen“. Laut der Definition der Bundesärztekammer bedeutet gute Qualität: „ein Vermeiden von unnötigem Risiko und Aufwand bei Erreichen eines erreichbaren Zieles.“ (vgl. Weiler et al 2002).

Das Qualitätsmanagement kombiniert die externe und interne Qualitätssicherung. Der Versuch, die Qualität der medizinischen Versorgung transparent zu machen, erfolgt durch die externe Qualitätssicherung. Vergleiche und Prüfungen nach §137 SGB V sollen so ermöglicht werden. Durch die Gestaltung der Arbeitsprozesse in der internen Qualitätssicherung wird versucht, eine gezielte, dauerhafte Auseinandersetzung mit der Qualität zu erreichen. Die ständige Überprüfung der eigenen Leistung, die Suche nach möglichen Schwachstellen und das Bemühen zur kontinuierlichen Verbesserung stehen hier im Vordergrund. Hierbei arbeitet das interne Qualitätsmanagement mit quantitativen (z.B. Analyse von Routinedaten) und qualitativen (z.B. Qualitätszirkeln) Verfahren. Laut Donabedian kann als Qualitätssicherung „der Vorgang des Beschreibens von Zielen in Form von Pflegestandards und Kriterien, das Messen des tatsächlichen Pflegeniveaus und, falls erforderlich, das Festlegen und Evaluieren von Maßnahmen zur Modifizierung der Pflegepraxis“ bezeichnet werden. (vgl. Weiler et al 2002).

Eine Möglichkeit, Qualität im Gesundheitswesen zu operationalisieren und für das Qualitätsmanagement fassbar zu machen, ist die Orientierung an der Einteilung der Qualität nach Donabedian. Er unterscheidet zwischen Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität. Der maßgebliche Punkt der Qualitätssicherung ist die Ergebnisqualität. Hier wird der Gesundheits- und Zufriedenheitszustand des Patienten beschrieben. Voraussetzung für die Ergebnisqualität ist, dass Struktur- und Prozessqualität in einem angemessenen Rahmen gewährleistet sind. Die Strukturqualität beschreibt die Rahmenbedingungen, die zur Durchführung der Pflegeleistungen erforderlich sind. Unter Prozessqualität fallen die Abläufe der einzelnen pflegerischen Handlungen. (vgl. Weiler et al 2002).

Das eingangs geforderte Riskmanagement für Medizinprodukte wird in der internationalen DIN EN ISO 14971 geregelt. Hersteller und Betreiber werden darin angehalten das Risiko, das von Produkten, Verfahren oder Prozessen ausgehen kann, zu vermeiden oder so gering wie möglich zu halten. Erschreckend sind in diesem Zusammenhang Artikel, die bei der einleitenden Literaturrecherche gefunden wurden, und sich mit Zwischenfällen in der Medizin durch Bedienerfehler auseinandersetzen.

Demnach ist die Hauptursache (60%) für das Auftreten von Zwischenfällen in der Medizin, die fehlerhafte Bedienung der technischen Geräte durch das ärztliche oder pflegerische Personal. Dies wurde 1992 in einer Studie von S. Bleyer analysiert. Schlecht gestaltete Benutzeroberflächen und die fehlende Analyse der Arbeitsabläufe bei der Entwicklung neuer Geräte tragen nicht zur Unterstützung der Anwender bei. (vgl. Backhaus 2004, S.17-18).

Folgende Tabelle 2-1 fasst Studien aus den USA zu diesem Thema zusammen.

Tabelle 2-1: Zusammenfassung unterschiedlicher Studien zu Zwischenfällen in der Anästhesie nach Weiniger (Quelle: Backhaus 2004, S. 17)

Autor	Jahr	Studiendesign	Untersuchte Fälle	Menschliches Versagen
Cooper J.B. et al.	1978	Zwischenfallbericht Retrospektiv	359	82%
Craig & Wilson	1981	Zwischenfallbericht Retrospektiv	81	65%
Cooper J.B. et al.	1984	Zwischenfallbericht Retrospektiv Aktuell	1089 239	70% 64%
Keenan & Boyan	1985	Anästhesiebedingte Herzstillstände	27	75%
Utting J.E.	1987	Gemeldete schwere Zwischenfälle in U.K.	1501	62%
Kumar V. et al.	1988	Freiwillige Qualitätsbewertung	129	81%
Cheney F.W. et al.	1989	ASA-Studie zu abgeschlossenen Schadensfällen	869 untersuchte Klagen	54% zu geringer Pflegestandard
Chopra V. et al.	1992	Freiwillige Qualitätsbewertung	549	75%
Caplan R.A. et al.	1997	ASA-Studie zu Gaszwischenfällen	72	75%

Die oben gezeigten Daten haben Kohn und Corrigan 1999 zu der Schätzung veranlasst, dass in den USA mehr Menschen durch Fehler in der Medizin ums Leben kommen, als durch Verkehrsunfälle, AIDS oder Brustkrebs.

Unterschiedliche Studien aus England, Amerika und Australien zeigen einen übereinstimmenden Trend bei den behandlungsbedingten Gesundheitsstörungen. Die Zentralstelle der Deutschen Ärzteschaft zur Qualitätssicherung in der Medizin (2002) vermutet auf Grund dieser Daten ein globales Problem. Sie geht davon aus, dass die ermittelten Größenordnungen auch auf das deutsche Gesundheitssystem übertragen werden können. (vgl. Backhaus 2004, S.16-17)

Das folgende Ishikawa- Diagramm (Abbildung 2-1) fasst mögliche Ursachen für behandlungsbedingte Gesundheitsstörungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Medizintechnik am Patientenbett zusammen.

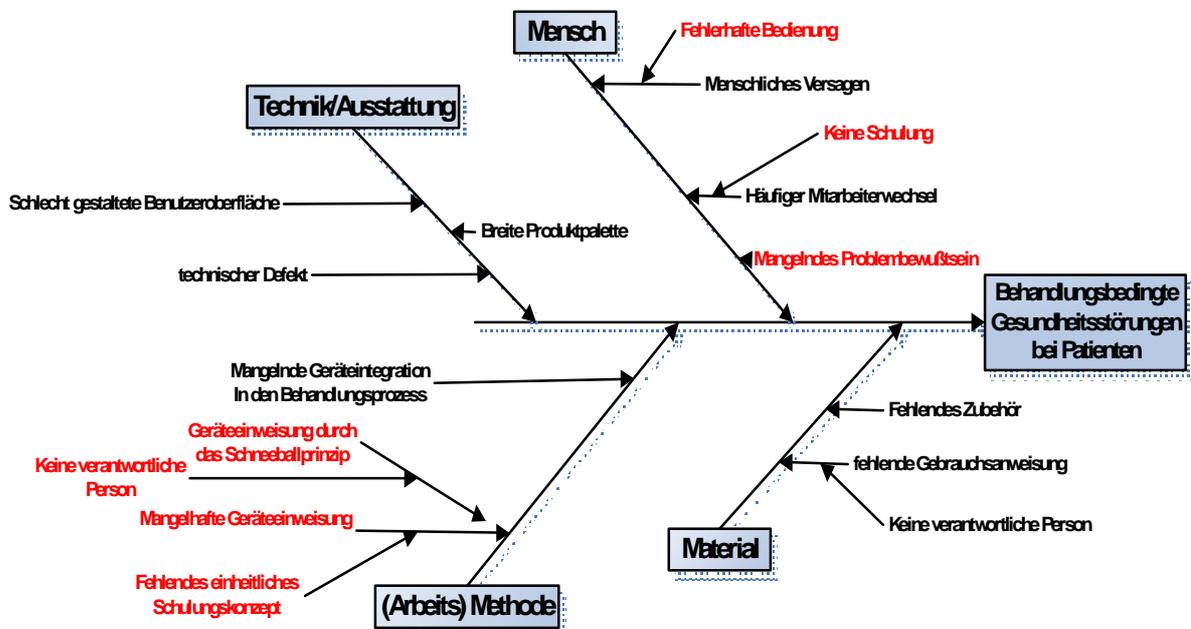


Abbildung 2-1: Ursache- Wirkungs- Diagramm zu „behandlungsbedingten Gesundheitsstörungen von Patienten“ durch den fehlerhaften Einsatz von medizinisch-technischen Geräten. (Quelle: eigene Erstellung)

Die rot hinterlegten Ursachen hängen mit dem Bereich der Schulungen zusammen. Ein großes Potential zur Qualitätssteigerung, und damit für die Sicherheit der Patienten, liegt in der Verbesserung der Anwenderschulung. Überträgt man die drei Dimensionen Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität auf die Anwenderschulung, ergibt sich folgendes Bild.

Die Strukturqualität bezeichnet die Rahmenbedingungen der Schulung im Hinblick auf personelle Voraussetzungen, wie z.B. verantwortliche Personen, die Anzahl und Qualifikation des Personals. Ein qualifiziertes Schulungskonzept und die Dokumentation sowohl der angebotenen Schulungen, als auch der Teilnehmer gehören ebenfalls in diesen Bereich.

Unter Prozessqualität fällt die Einbindung der Schulung in den täglichen Arbeitsablauf. Das Personal soll weder die Schulungen als Einschränkung empfinden noch seine Arbeit vernachlässigen.

Wichtigste Grundlage für die Ergebnisqualität ist die Evaluation des Schulungserfolges, der Zufriedenheit und die Überprüfung des Problembewusstseins auf Seiten der Anwender. Aber auch die Dokumentation der Häufigkeiten von Zwischenfällen im Zusammenhang mit Bedienerfehlern fällt in diesen Bereich.

Die Bedeutung der Anwenderschulung spiegelt sich auch in den unterschiedlichen Zertifizierungen wieder. Sowohl in der DIN ISO 9001:2000 als auch bei der KTQ (Kooperation für Transparenz und Qualität im Gesundheitswesen) taucht die Schulung des Personals in den zur Überprüfung des Qualitätsmanagement notwendigen Kriterienkatalogen auf.

Von Seiten der Hersteller erfolgt ebenfalls ein wichtiger Wandel. In den letzten Jahren hat das Interesse zum Thema „Usability“ deutlich zugenommen. Waren früher Funktionalität und Leistungsfähigkeit Schwerpunkt jedes neu entwickelten Gerätes, so sind heute die Akzeptanz und damit ihre Nutzungshäufigkeit in den Vordergrund getreten. Grund dafür geben Negativbeispiele, wie die oben beschriebenen Zwischenfälle aufgrund von Bedienerfehlern.

Doch wofür steht Usability? Der Begriff setzt sich aus den Wörtern „to use“ (benutzen) und „the ability“ (die Fähigkeit) zusammen. Im Deutschen wird dafür auch der Begriff „Gebrauchstauglichkeit“ verwendet und laut der Internationalen Organisation für Standardisierung (ISO) in der Norm 9241-11 wie folgt definiert: Gebrauchstauglichkeit ist „das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Kontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen“.

Usability steht demnach für die Interaktion eines Benutzers mit einem Produkt innerhalb eines bestimmten Zusammenhangs. Zur Messung der Gebrauchstauglichkeit stehen unterschiedliche Testmethoden zur Verfügung. (vgl. Marazidou 2003, S. 12-13). Die Bedeutung für diese Arbeit und die genaue Beschreibung dieser Tests erfolgt in Kapitel 3.7.1.

Mit dieser Arbeit ist die Zielsetzung verbunden, durch die Beobachtung in einer Laborsituation und die anschließende Befragung einer repräsentativen Stichprobe zu versuchen, bestehende Unterschiede deutlich zu machen und Wertigkeiten festzustellen.

Folglich soll der Zusammenhang zwischen der Art der Schulungsmethode und dem Schulungsergebnis geklärt werden. Die Nullhypothese (H0) lautet demzufolge:

- H0 = Die Art der Schulungsmethode hat keinen Einfluss auf das Schulungsergebnis.

Bei der Alternativhypothese (H1) wird dem entgegen behauptet, dass:

- H1 = Die Art der Schulungsmethode hat einen signifikanten Einfluss auf das Schulungsergebnis.

Die Art der Schulungsmethode ist in dieser Arbeit die unabhängige Variable. Die abhängige Variable ist das Schulungsergebnis, also der Grad der Erfüllung der Handlungsschritte.

Da sich die Hypothese auf die Wirksamkeit der Schulungsmethode bezieht, kann man hier auch von einer Unterscheidungshypothese bzw. Veränderungshypothese sprechen. Dadurch dass gezielt bestimmte Bedingungen (unabhängige Variable) hergestellt, und in ihrer Auswirkung auf ausgewählte abhängige Variablen beobachtet werden, kann von einer experimentellen Untersuchung gesprochen werden. Der Vorteil einer experimentellen Untersuchung liegt in der Kontrolle untersuchungsbedingter Störvariablen, wodurch die interne Validität erhöht wird. Die „unnatürliche“ Umgebung wirft allerdings die Frage auf, ob die Ergebnisse auch auf „natürliche“ Situationen übertragbar sind. (vgl. Bortz & Döring 2002, S. 60).

Ein weiteres Kennzeichen für die experimentelle Untersuchung ist die Randomisierung der Untersuchungsobjekte (vgl. Bortz & Döring 2002, S. 677). Durch die zufällige Zuordnung der Probanden wird unterstellt, dass sich die verschiedenen vorexperimentellen Störvariablen ebenfalls zufällig hinsichtlich ihrer Wirkung auf die Versuchsbedingungen verteilen und somit keine systematischen Unterschiede zwischen den Versuchsgruppen bestehen.

Zu den vorexperimentellen Störvariablen zählt z. B. die sehr unterschiedliche Art und Weise von Menschen zu lernen. Entscheidende Sinne für das Lernen sind: das Sehen, das Hören und das Fühlen. Daraus setzen sich dann auch die folgenden Lernstile zusammen: der visuelle (sehen), der auditive (hören), der kinästhetische (fühlen) Lernstil und Kombinationsformen der verschiedenen Lernstile.

Die Quote des Behaltens, und damit auch der Lernerfolg, steigen mit der Nutzung unterschiedlicher Eingangskanäle (hören, sehen, fühlen).

Nach Franz Decker behalten wir 20% von dem, was wir nur hören, 30% von dem, was wir nur sehen und 50% von dem, was wir hören und sehen. Wird über das Gehörte und Gesehene auch noch diskutiert, werden 70% behalten und 90% wenn wir zudem auch noch selbst etwas tun. (vgl.: Konnerth, 2005).

Die unterschiedlichen Lernstile werden in dieser Arbeit nicht überprüft. Das Wissen um die Unterschiede soll allerdings eine Hilfe zur Interpretation der Ergebnisse darstellen.

Die Störvariablen können nicht vollständig ausgeschaltet werden. Werden sie aber mit in die Untersuchung einbezogen, kann darauf geachtet werden, dass die durch sie verursachten systematischen Fehler in unsystematische Fehler verwandelt werden. (vgl. Stangel 2004).

In Anlehnung an die Phasen des Forschungsprozesses von Schnell, Hill und Esser, wird der Ablauf zu dieser Arbeit folgend graphisch dargestellt (Abbildung 2-2).

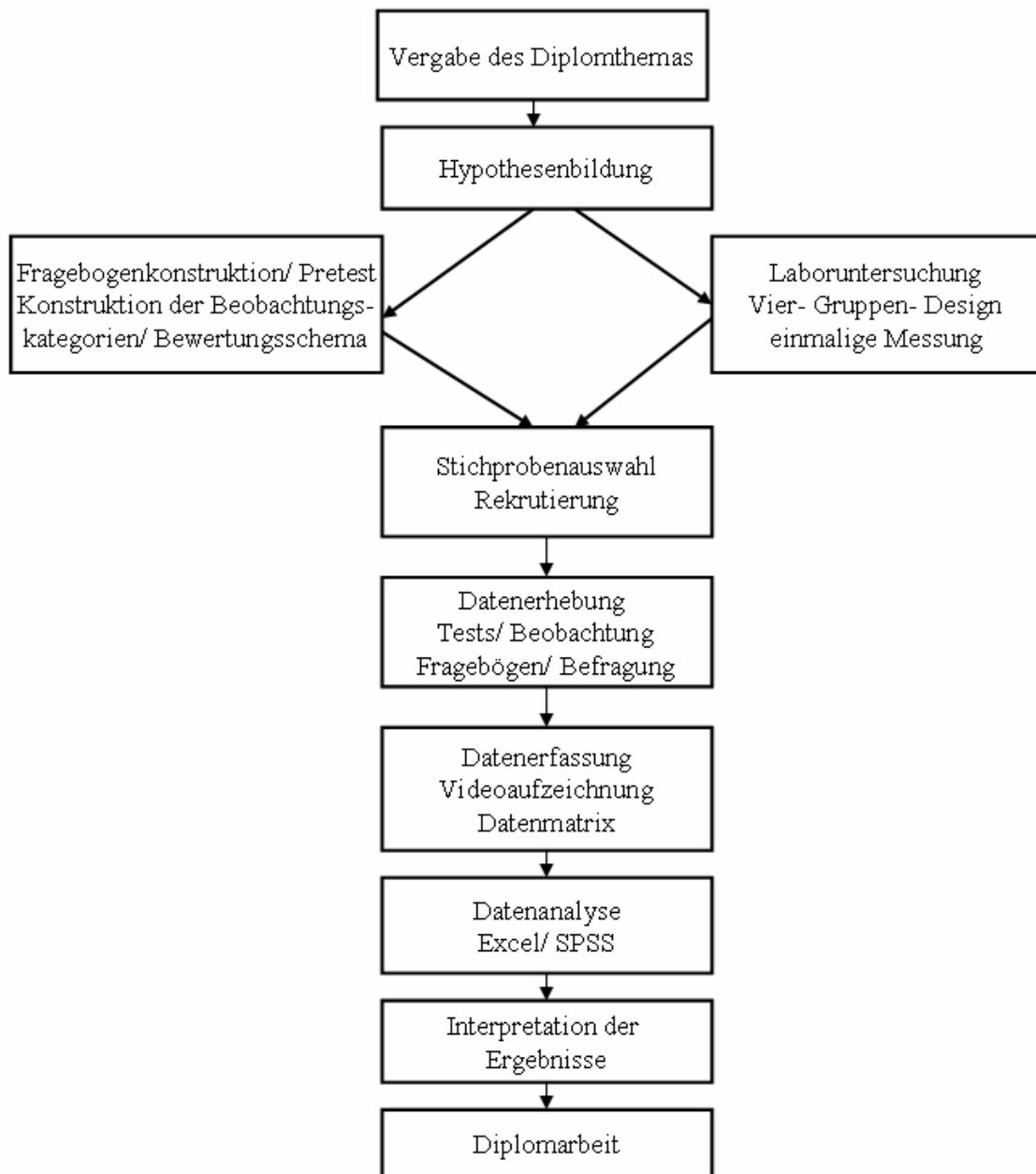


Abbildung 2-2: Ablaufschema zu dieser Arbeit

3 Methode

Im 17. und 18. Jahrhundert entwickelte sich die empirische Sozialforschung aus verschiedenen Disziplinen, wie z.B. der Statistik. Die empirische Sozialforschung ist die systematische, methodenorientierte Erhebung und Interpretation von Daten über Vorgänge im soziokulturellen Bereich. Die Grundidee einer empirischen Untersuchung ist die, dass aus der Hypothese eine empirische Vorhersage formuliert und mit der Wirklichkeit verglichen wird. Demnach kann eine Hypothese Antworten geben auf die Frage nach wissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten. (vgl. Stangel 2004).

Da die Ergebnisse der empirischen Sozialforschung der Überprüfung von Hypothesen, der Fundierung rationaler Planungs- und Entscheidungsprozesse sowie der Bewältigung praktischer Probleme dienen, wurde sie als Methode für diese Arbeit gewählt.

Die Messung kann sowohl mittels quantitativer, als auch qualitativer Methoden erfolgen. Für diese Arbeit wurde die quantitative Methode gewählt, da so die Möglichkeit besteht, die Messergebnisse mit statistischen Methoden wie z.B. Mittelwert und Varianz weiter zu verarbeiten.

3.1 Studiendesign

Ausgangspunkt für diese Studie ist die in Kapitel 2 beschriebene Hypothese. Zur Darstellung der Struktur dieser Arbeit, ist hier der zeitliche Ablauf aus Sicht der Probanden gewählt worden. (Abbildung 3-1). Die ausführliche Erläuterung der einzelnen Schritte erfolgt in den nachstehenden Abschnitten.

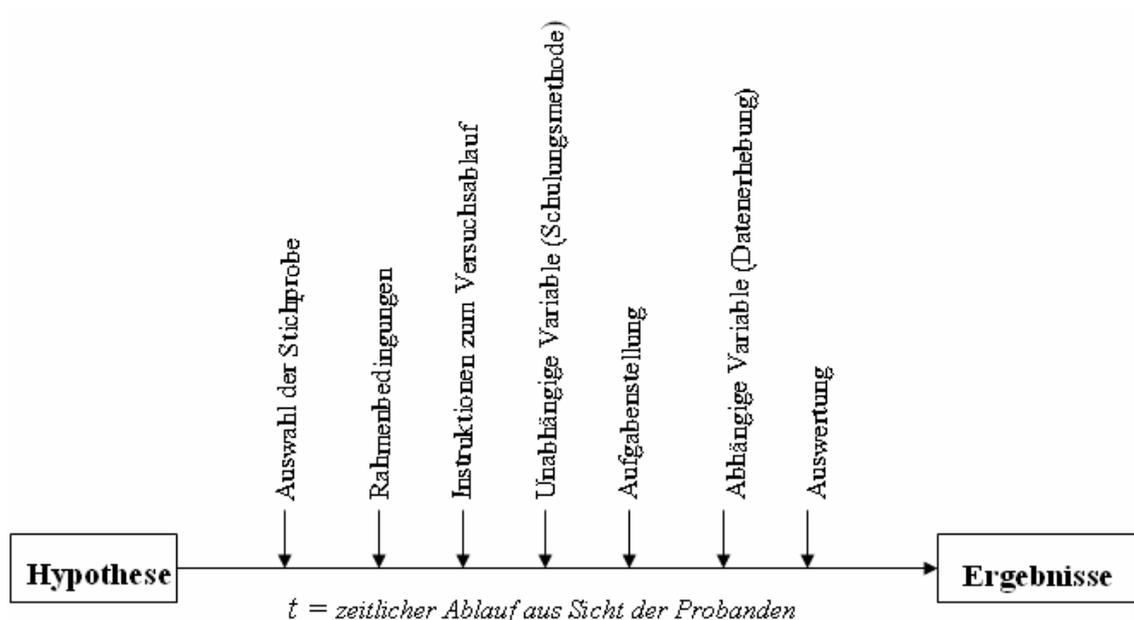


Abbildung 3-1: Zeitstrahl zum Verlauf der Studie aus Sicht der Probanden

Als Studiendesign werden in dieser Arbeit Usability-Tests in einer etwas abgewandelten Form angewendet. Im Fokus der Beobachtung stehen nicht wie sonst üblich das Gerät, sondern die unterschiedlichen Schulungsmethoden. Eine genaue Beschreibung eines Usability-Tests erfolgt in Kapitel 3.7.1. Anregungen für das Studiendesign konnten durch Videoaufzeichnungen durchgeführter Test in der Use-Lab GmbH gesammelt werden.

Tabelle 3-1: Studiendesign

Anzahl: N= 28	n= 7	N= 7	n= 7	n= 7
Tätigkeitsbereich	Pflegepersonal im Bereich Intensiv/Obser- vation/ Anästhesie	Pflegepersonal im Bereich Intensiv/Obser- vation/ Anästhesie	Pflegepersonal im Bereich Intensiv/Obser- vation/ Anästhesie	Pflegepersonal im Bereich Intensiv/Obser- vation/ Anästhesie
Vorkenntnisse Perfusor® Space	keine	keine	keine	keine
Treatment	30 min Schulung durch Medizinprodukt-berater	30 min Schulung durch Nutzung der Lern-CD „Space Training Center“	30 min Schulung durch das Lesen der Gebrauchs-anweisung	Keine Schulungsmaß-nahme
Aufgabenstellung	Handlungsschritt 1-20	Handlungsschritt 1-20	Handlungsschritt 1-20	Handlungsschritt 1-20

Die Tabelle 3-1 zeigt das Vier-Gruppen-Design und den einmaligen Messzeitpunkt dieser Arbeit. Die Anzahl der Probanden pro Gruppe, der Tätigkeitsbereich, die Vorkenntnisse zum Perfusor® Space, die Aufgabenstellung und die Umgebungssituation sind in allen Gruppen gleich.

Die einzige Unterscheidung liegt im Treatment, also der unabhängigen Variable, da der Effekt der einzelnen Schulungsmethoden auf das Schulungsergebnis untersucht werden soll. Die Schulungsmethoden unterscheiden sich durch die Einweisung durch den Medizinproduktberater, die Einweisung durch das Lesen der Gebrauchsanweisung, die Einweisung durch das Nutzen der Lern- CD und keine Einweisung. Die letzte Gruppe kann demnach auch als Kontrollgruppe bezeichnet werden.

Die Instruktionen zu den durchgeführten Tests werden in Kapitel 3.4 beschrieben. Neben der Beobachtung erfolgte die Befragung der Probanden. Hierzu wurden Fragebögen genutzt, die in Kapitel 3.7.2 näher dargestellt werden.

3.2 Auswahl der Stichprobe

Die Festlegung der Stichprobengröße erfolgte nach Absprache mit den betreuenden Gutachtern und der Firma B|BRAUN. Auf Grund der zeitlichen Begrenzung der Diplomarbeit wurde ein n von maximal 30 Probanden festgelegt. Die Rekrutierung erfolgte durch Aushänge in allen Münsteraner Krankenhäusern, persönliche Kontakte, eine Rundmail an alle Studierende des Fachbereiches Pflege und eine Anrufaktion aller Krankenhäuser in der Umgebung von Steinfurt und Münster. Zum Teil wurde die Kartei der Use-Lab GmbH zur Hilfe genommen.

Voraussetzung für die Teilnahme war die Tätigkeit im Bereich Pflege auf einer Intensiv-Observationsstation oder in der Anästhesie. Außerdem durfte die im Test eingesetzte Spritzenpumpe nicht bekannt sein. Die Bereiche Intensiv- Observation und Anästhesie wurden gewählt, da hier der Umgang mit medizinisch-technischen Geräten zum alltäglichen Pflegestandard gehört.

Durch die Begrenzung auf die oben genannten Bereiche wurde für eine homogene Gruppe mit gleichem beruflichem Hintergrund gesorgt.

Die Aufteilung der Probanden in die vier Gruppen erfolgte nach dem Zufallsprinzip oder auch durch Randomisierung. Diese Technik wurde gewählt, da sie als das wirksamste methodische Hilfsmittel gilt, personenbezogene Störvariablen zu neutralisieren. (vgl. Bortz & Döring 2002, S. 58). Die Stichprobe umfasste insgesamt 28 Personen, die genaue Auflistung ist in Tabelle 3-2 folgend dargestellt.

Tabelle 3-2: Stichprobenbeschreibung

n = 28					
		Berater	E- Learning	Gebrauchs anweisung	Keine
		Anzahl 7	Anzahl 7	Anzahl 7	Anzahl 7
Alter in Jahren	20-25 Jahre		1		
	26- 30 Jahre	2	2	1	3
	31- 35 Jahre	2	2	3	1
	36- 40 Jahre	2	1	2	1
	41- 45 Jahre	1		1	2
	> 46 Jahre		1		
Geschlecht	männlich	2	2	2	3
	weiblich	5	5	5	4
Wie viele Jahre sind Sie auf einer Intensiv-/Observationsstation/Anästhesie tätig	0 bis 1 Jahr				1
	1-3 Jahre	1	1		
	Mehr als 3 Jahre	6	6	7	6

Der deutlich geringere Anteil an männlichen Probanden (32%) spiegelt die Situation in der deutschen Krankenpflege wieder. Laut dem Bundesamt für Statistik waren 2001 nur 16% der Beschäftigten in der Pflege männlich.

Die Bereitschaft zur Teilnahme konnte zum Teil nur durch intensive Informationen geweckt werden, was die Rekrutierung erschwert hat. Daher konnte keine Rücksicht genommen werden im Bereich der Berufserfahrung. 89% der Probanden verfügen über eine Berufserfahrung von mehr als drei Jahren. Aber auch das spiegelt laut eigener Erfahrung die Grundgesamtheit repräsentativ wieder, da gerade in diesen Bereichen das Personal mit langer Berufserfahrung überwiegt.

Die Probanden arbeiten mit Spritzenpumpen unterschiedlicher Hersteller, die folgende Tabelle 3-3 zeigt den Kenntnisstand.

Tabelle 3-3: *Gerätekenntnisse unterschiedlicher Hersteller*

Hersteller	Anzahl der Probanden
B. Braun	22
Baxter	1
Fresenius	5
Alaris	6
weiß nicht	1

Trotz 22 B|BRAUN vertrauten Probanden kann nicht von einer Beeinflussung der Testergebnisse gesprochen werden. Die Vorgängermodelle unterscheiden sich deutlich von dem Perfusor® Space. Nicht nur die Größe und das Gewicht sind deutlich geringer, auch fehlt der Nummernblock zur Eingabe der Raten. Dieser wurde durch ein Bedienfeld mit Peil-Hoch, Runter-, Links-, Rechts-Taste ersetzt. (Abbildung 3-2).

3.3 Rahmenbedingungen

Die Rahmenbedingungen für diese Arbeit wurden durch die Zusammenarbeit mit der Use-Lab GmbH Steinfurt und die Firma B|BRAUN Melsungen AG geschaffen.

Die Use-Lab GmbH hat neben ihrem Wissen auch die Räumlichkeiten und das technische Equipment zur Durchführung der Beobachtung bereitgestellt. Die notwendigen Materialien, weitere Informationen und finanzielle Mittel, wurden von der Firma B|BRAUN zur Verfügung gestellt.

3.3.1 Auftraggeber und benutzte Materialien

Die Firma B|BRAUN Melsungen AG gehört zu den größten Versorgern des weltweiten Gesundheitsmarktes. Sie kann auf eine 165 jährige Firmengeschichte zurückschauen, in der eine unverwechselbare Unternehmenskultur geschaffen wurde, orientiert an Kunden und Mitarbeitern, geprägt von gesellschaftlichem, kulturellem und ökologischem Verantwortungsbewusstsein.

Ärzten, Pflegekräften und dem Management im Krankenhaus bietet die Sparte Hospital Care individuelle Konzepte aus Produkten und Dienstleistungen. Die bestmögliche Versorgung der Patienten, verbesserte Therapien und die Optimierung der Abläufe im Klinikalltag sind die Ziele in diesem Bereich.

Für die Schwerpunkte Anästhesie, Intensivmedizin und Allgemeinstation steht eine umfangreiche Produktpalette zur Verfügung. Des Weiteren werden Dienstleistungen wie Fort- und Weiterbildung, Schulungen und Fertigungsservice für Industriekunden angeboten.

Auch im Bereich der Förderung von Diplom- und Promotionsarbeiten macht sich B|BRAUN stark.

Im Test wurde der Perfusor® Space eingesetzt. Nach der IEC/EN 60601-1 bzw. IEC/EN 60601-2-24 handelt es sich um eine tragbare, ortsveränderliche Spritzenpumpe zur Verabreichung von Flüssigkeiten in der Infusions- und Ernährungstherapie sowie für den Home Care-Bereich. Diese Spritzenpumpe ist neu auf dem Markt und war keinem der Probanden im Vorfeld bekannt. (vgl. www.bbraun.de)

Mit dieser Spritzenpumpe können Substanzen und Flüssigkeiten direkt in den Blutkreislauf unter potentiell Druckaufbau eingebracht werden. Damit handelt es sich um ein in der Anlage 1 des MPBetreibV aufgeführtes Medizinprodukt.

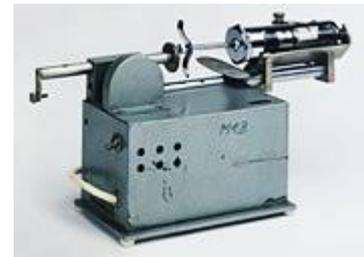


Abbildung 3-2: *Perfusor® Space und die erste Spritzenpumpe von 1951, B. Braun Melsungen AG (Quelle: www.bbraun.de)*

3.3.2 Versuchsraum

Bei der Use-Lab GmbH handelt es sich um ein Anfang 2002 aus der Fachhochschule Münster entstandenes Aninstitut. Die Use-Lab GmbH arbeitet eng mit dem Zentrum für Ergonomie und Gebrauchstauglichkeit der Fachhochschule Münster zusammen. Durch unabhängige objektive Untersuchungen der Gebrauchstauglichkeit medizinisch technischer Geräte soll versucht werden, diese möglichst in der frühen Entwicklungsphase zu optimieren.

Ziel ist die Gewährleistung einer sicheren und intuitiven Nutzbarkeit komplexer Techniken, sowie die frühe Integration der potentiellen Anwender in die Entwicklung.

Die Use-Lab GmbH verfügt über drei unabhängige Testräume. Die Einrichtung erfolgt individuell nach Projekten, als kompletter OP-Saal, Intensivzimmer, Labor, Dialysestation, Wohnzimmer oder Praxis-/ Pflegebereich.

Die Beobachtung erfolgt durch ein flexibles Kamerasystem, das von einem zentralen Regieraum aus gesteuert wird. Der Regieraum ist durch eine halbverspiegelte Glasscheibe vom Testraum getrennt. Es besteht weiterhin die Möglichkeit, von hier aus worst-case Situationen durch zusätzliche Belastungsfaktoren zu erzeugen. (vgl. www.use-lab.de). Für diese Arbeit wurde der Testraum mit typischen Geräten und Einrichtungsgegenständen eines Intensivpflegezimmers realitätsnah ausgerüstet. Die realitätsnahe Einrichtung erfolgte durch das Erfahrungswissen der Versuchsleiterin. Der dazugehörige Regieraum mit der technischen Ausstattung wurde von den Mitarbeitern der Use-Lab GmbH vorbereitet.



Abbildung 3-3: *Original Raumgestaltung während der Tests*

3.4 Instruktionen zum Versuchsablauf

Zu Beginn fanden die Begrüßung der Probanden und die Vorstellung der Versuchsleiterin statt. Der gesamte Versuchsablauf wurde erklärt. Dem Probanden wurden die Einverständniserklärung für die weitere Verwendung der Videoaufzeichnungen, die Geheimhaltungserklärung und der Fragebogen zur Erfassung der Rahmendaten vorgelegt. Jedem Probanden wurde erklärt, wie die persönlichen Daten geschützt werden. Auf jedem Protokoll und auf jedem Videoband wird lediglich eine Erfassungsnummer vermerkt, die keine Verbindung zu einer Person zulässt.

Vor dem praktischen Teil erhielt jeder Proband eine ca. 30-minütige Einweisung in den Perfusor® Space der Firma B|BRAUN. Die Einweisung variierte je nach Gruppenzugehörigkeit: Berater, Gebrauchsanweisung oder CD (Kapitel 3.5). Die Probanden der Kontrollgruppe erhielten keine Einweisung.

Zum praktischen Teil wurde der Proband in den dafür vorbereiteten Raum geführt. Die Kameras und Mikrophone wurden aktiviert. Das Einweisungsgespräch wurde bei jedem Test mit gleicher Wortwahl und gleichem Tonfall vorgetragen, damit alle Testpersonen dieselben Informationen in derselben Reihenfolge bekamen. Der Wortlaut orientierte sich an dem üblichen Einweisungsgespräch der Use-Lab GmbH und befindet sich im Anhang B.

Der Proband erhielt zunächst Informationen zur Use-Lab GmbH und dem Zweck der Untersuchung. Um Ängste vor dem Test abzubauen wurde der Proband ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Einweisungsmethode und das Gerät im Mittelpunkt der Untersuchung stehen, und nicht die ausführende Person.

Der Proband wurde aufgefordert laut zu denken. Er sollte laut äußern, was er tue oder tun wolle, bzw. was ihm positiv oder negativ erschien. Zur Verdeutlichung des lauten Denkens erhielt der Proband ein Beispiel. Nach einer kleinen Übung hierzu wurde der Proband gebeten, Stillschweigen über den Test zu bewahren, damit auch andere Testpersonen den Test unvoreingenommen durchlaufen können. Der Proband wurde aufgefordert, um Hilfe zu bitten, wenn er an irgendeinem Punkt nicht mehr weiter wisse.

Wenn der Proband keine Fragen hatte, begann der praktische Teil. Der Proband wurde gebeten, auf die vorgelesenen Instruktionen hin, ganz so wie gewohnt, mit der Spritzenpumpe zu arbeiten. Die 20 Handlungsschritte (Kapitel 3.6) wurden nacheinander abgeprüft. Nach jedem durchgeführten Handlungsschritt erfolgte das „Danke,“ um dem Probanden deutlich zu machen, dass die Aufgabe beendet sei. Am Ende des praktischen Teils wurde jeder Proband über die unterschiedlichen Einweisungsformen bzw. Verfahren und die eigene Gruppenzugehörigkeit informiert. Es erfolgte die Bitte, den Fragebogen zur Schulungsmaßnahme unter Berücksichtigung der Gruppenzugehörigkeit auszufüllen.

Allen Probanden wurde das Space Training Center (STC) der Firma B|BRAUN (Kapitel 3.5.2) kurz erklärt und vorgeführt. Die Versuchsleiterin hat jedem Probanden 5 Fragen zum STC gestellt (Kapitel 3.7.2), um das Meinungsbild zu dieser Schulungsmethode zu erfassen. Die Antworten wurden von der Versuchsleiterin zusammengefasst und aufgeschrieben.

Alle Probanden hatten danach noch die Möglichkeit, sich das STC weiter anzuschauen und auszuprobieren.

3.5 Schulungsmethoden (*unabhängige Variable*)

Ziel einer Geräteschulung ist die sachgerechte Handhabung des Gerätes. Laut MPG beinhaltet eine sachgerechte Handhabung:

- Inbetriebnahme
- Funktionsprüfung
- Bedienung
- und Außerbetriebnahme eines Gerätes.

Aber auch die Zweckbestimmung und Kombinationsmöglichkeiten des Gerätes gehören zu den Inhalten einer Geräteschulung. Eine Geräteschulung dient in erster Linie dem Erwerb von Fertigkeiten und Kompetenzen. Der Begriff Fertigkeit fasst die Bereiche Effektivität und Effizienz zusammen und meint eine rasche und sichere Ausführung einer Handlung ohne erhöhte körperliche und geistige Kraftanstrengung.

Laut § 2 Abs. 5 MPBetreibV hat ein Anwender zur Inbetriebnahme eines Medizinproduktes die Gebrauchsanweisung zu beachten. Zur Minimierung des Haftungsrisikos sind die Hersteller bestrebt, alle Gefahrenmomente und Schwierigkeiten, die mit dem Gerät auftreten können, mit in die Gebrauchsanweisung aufzunehmen. Dies führt zu einer Vielzahl von sicherheitstechnischen Warnhinweisen. Der Anwender steht dann vor dem Problem, bei der Vielzahl der Geräte und Gebrauchsanweisungen, den Überblick zu bewahren. Ein weiteres Problem ist die firmenspezifische Sichtweise der Hersteller. Bei der Erstellung einer guten Gebrauchsanweisung muss sich der Redakteur in die Bedarfssituation des Anwenders versetzen, den Informationsbedarf des Anwenders in Bezug auf Produktbeschreibung und Handhabung zusammen tragen und versuchen, all das in Wort und Bild verständlich darzustellen. (vgl. Obermayer 1993, S. 152-153).

3.5.1 Schulung durch den Medizinproduktberater

Die 7 Probanden der Gruppe „Berater“ wurden durch einen erfahrenen Medizinproduktberater der Firma B|BRAUN geschult. Der Berater erfüllte die Anforderungen des § 31 Absatz 1 MPG, mit folgendem Wortlaut:

“Wer berufsmäßig Fachkreise fachlich informiert oder in die sachgerechte Handhabung der Medizinprodukte einweist (Medizinproduktberater), darf diese Tätigkeit nur ausüben, wenn er die für die jeweiligen Medizinprodukte erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung für die Information und, soweit erforderlich, für die Einweisung in die Handhabung der jeweiligen Medizinprodukte besitzt. Dies gilt auch für fernmündliche Information.“

Aus terminlichen Gründen, und um lange Wartezeiten zu verhindern, erfolgte die 30-minütige Schulung dreimal mit 2 x 2 und 1 x 3 Probanden. Weder der Berater noch die Probanden wussten, welche Aufgaben im Anschluss erfüllt werden mussten. Die durchgeführten Schulungen beinhalteten die oben aufgeführten Ziele einer Geräteeinweisung. Der Aufbau der Schulung variierte in jeder Gruppe, bedingt durch besondere Interessen und Fragen der Probanden. So wurde z.B. nur in zwei Gruppen die Notentriegelung vorgeführt.

Der Vorteil einer Schulung durch den Berater liegt besonders darin, dass viele Anwender gleichzeitig geschult werden können. Termine für die Schulungen können individuell abgesprochen und in den Stationsablauf integriert werden, bevorzugt nach dem Frühdienst oder zu Schichtübergaben. Die Schulungen benötigen häufig nur 30-45 Minuten und können den Bedürfnissen der jeweiligen Anwender angepasst werden.

Ein Nachteil der Schulung liegt in dem häufig fehlenden Schulungskonzept, dadurch können wichtige Inhalte vergessen werden. Auch fällt die Schulung häufig in die Freizeit der Anwender.

3.5.2 Schulung durch das Space Training Center

Das Space Training Center oder STC der Firma B|BRAUN ist eine interaktive Lern- CD, also im Bereich des E-Learnings anzusiedeln, und läuft auf allen gängigen Windows-Systemen. Für die Durchführung des gesamten Trainings muss die Dauer von mindestens 60 Minuten eingeplant werden. Die Trainingsanleitung erklärt Schritt für Schritt das Vorgehen während des Trainings. Einige beschreibende Bilder sind folgend beispielhaft aufgeführt, um einen Eindruck von dem Aufbau der CD zu vermitteln. In der Trainingsanleitung werden alle Ziffern in den Abbildungen immer unterhalb im Text erklärt, hier wird teilweise darauf verzichtet.

B. BRAUN SHARING EXPERTISE | B. Braun Space Training v1.0.0

Perfusion® Space

Personalisierung

Bitte füllen Sie die nachstehenden Personaldetails aus. Die mit * markierten Felder sind Pflichtfelder. Sie können jederzeit Änderungen an den Daten vornehmen und diese für die Dauer der aktuellen Trainings Sitzung abspeichern. Die Daten werden ausschließlich innerhalb des Space Trainings zur Personalisierung des Zertifikats verwendet.

„Einweisendet“ ist entweder die dazu vom Betreiber beauftragte Person, der Hersteller oder eine dazu befugte Person, die im Einnehmen mit dem Hersteller handelt.

Personaldetails und Geräte-Softwareversion

Eingewiesener

Name, Vorname * <Name des/der Eingewiesenen>

Institution <Institution>

Abteilung <Abteilung>

Einweisendet

Name, Vorname <Name des/der Einweisenden>

Anwendbare Perfusion® Space-Softwareversion

alle Versionen bis 688B

Beachte: Die vorliegende Version des Space Trainings darf nur bis einschließlich der vorstehend aufgeführten Geräte-Softwareversion verwendet werden. Das Zertifikat über die absolvierten Übungen ist gleichfalls nur dafür gültig.

löschen speichern

hoch

Abbildung 3-4: Personalisierung (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun)

Wird das Training als komplette Einweisung durchgeführt muss zu Beginn die Personalisierung erfolgen. Der Trainingsteilnehmer gibt Name, Institution, Abteilung und Name des Einweisenden an. Die Angabe und Speicherung sind Voraussetzung für die Erstellung des Zertifikats am Ende des Trainings. Das Zertifikat (Anhang B) gilt als Einweisungsnachweis in die sachgerechte Handhabung des B|BRAUN Perfusion® Space unter Berücksichtigung der Gebrauchsanweisung.

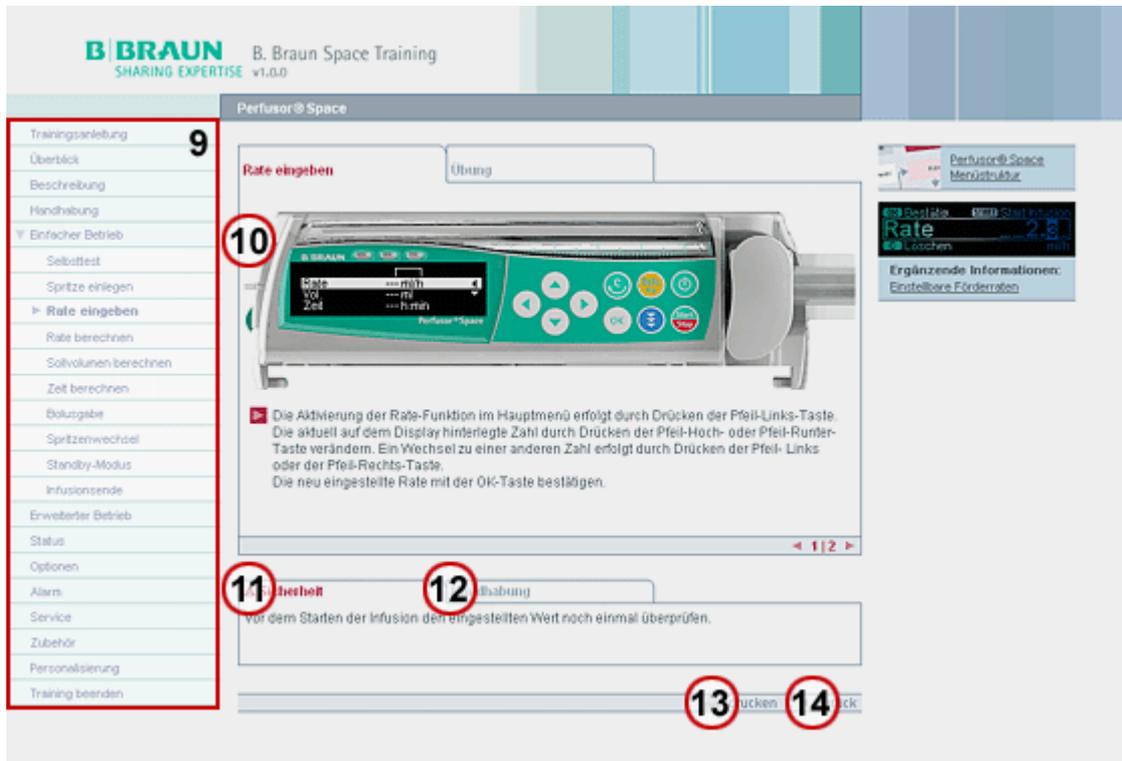


Abbildung 3-5: Einfacher Betrieb/Rate eingeben (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun)

Der Bildschirm ist immer gleich aufgebaut. Links (hier mit 9 beschriftet) ist das Menü aufgelistet, hier können alle Informationen zum Training abgerufen werden. Ein Mausklick auf einen Themenbereich öffnet die jeweiligen Unterthemen. Während des Trainings kann beliebig zwischen den Themen hin und her gewechselt werden. Im Bildfenster (10) befinden sich neben den Darstellungen in Form von Bildern oder Videosequenzen relevante Informationen zum Thema. In dem Fenster „Sicherheit“ (11) öffnen sich die Informationen, die sich mit der Sicherheit des Patienten beschäftigen. Nicht zu jedem Thema existieren Sicherheitshinweise. Unter dem Fenster „Handhabung“ (12) öffnen sich die Handhabungshinweise. Hierbei handelt es sich um nützliche Tipps im täglichen Umgang mit der Spritzenpumpe. Auch hier gibt es nicht zu jedem Thema Hinweise.

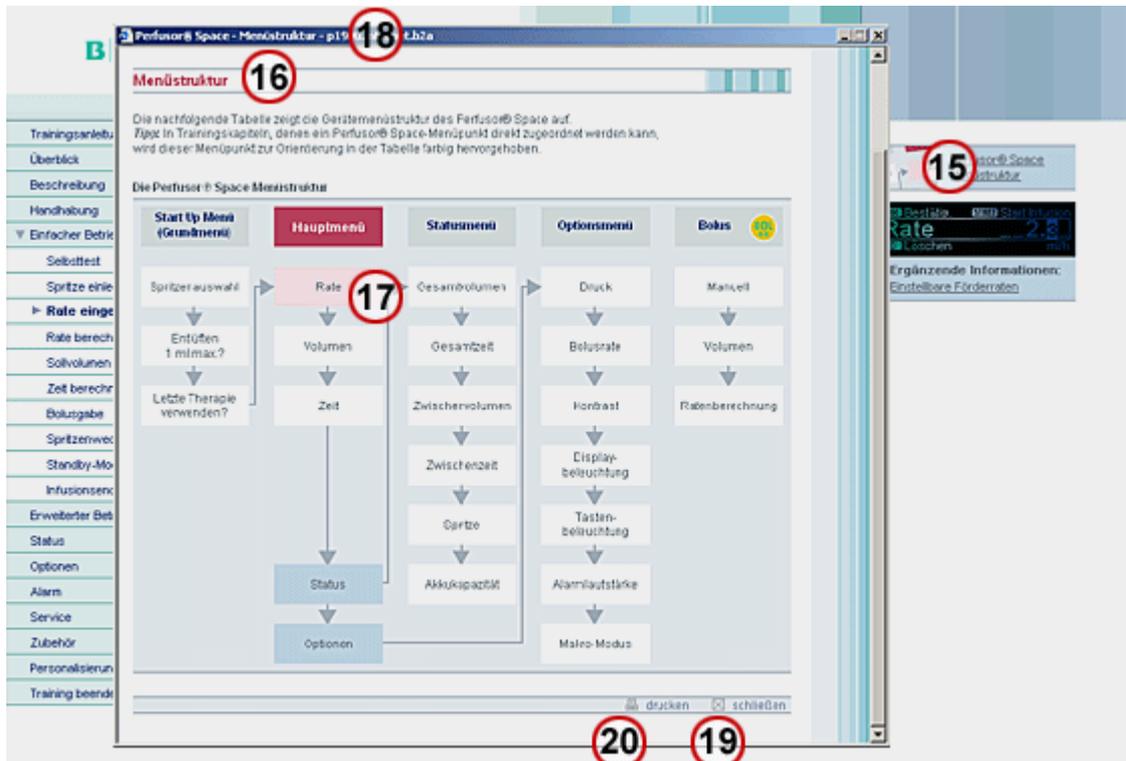


Abbildung 3-6: Zusätzliche Informationsbausteine, hier die Menüstruktur (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun)

Am rechten Bildschirmrand befinden sich teilweise weitere Zusatzinformationen wie z. B. eine Liste der kompatiblen Spritzen, das MPG oder weiterführende Literatur zum Thema. Durch einen Mausklick auf den unterstrichenen Text (15) öffnet sich der neue Informationsbaustein. Im oben gezeigten Bild ist der Informationsbaustein „Menüstruktur“ dargestellt. Dieser Baustein kann durch einen einfachen Klick am unteren Bildschirmrand geschlossen (19) oder auch ausgedruckt (20) werden.

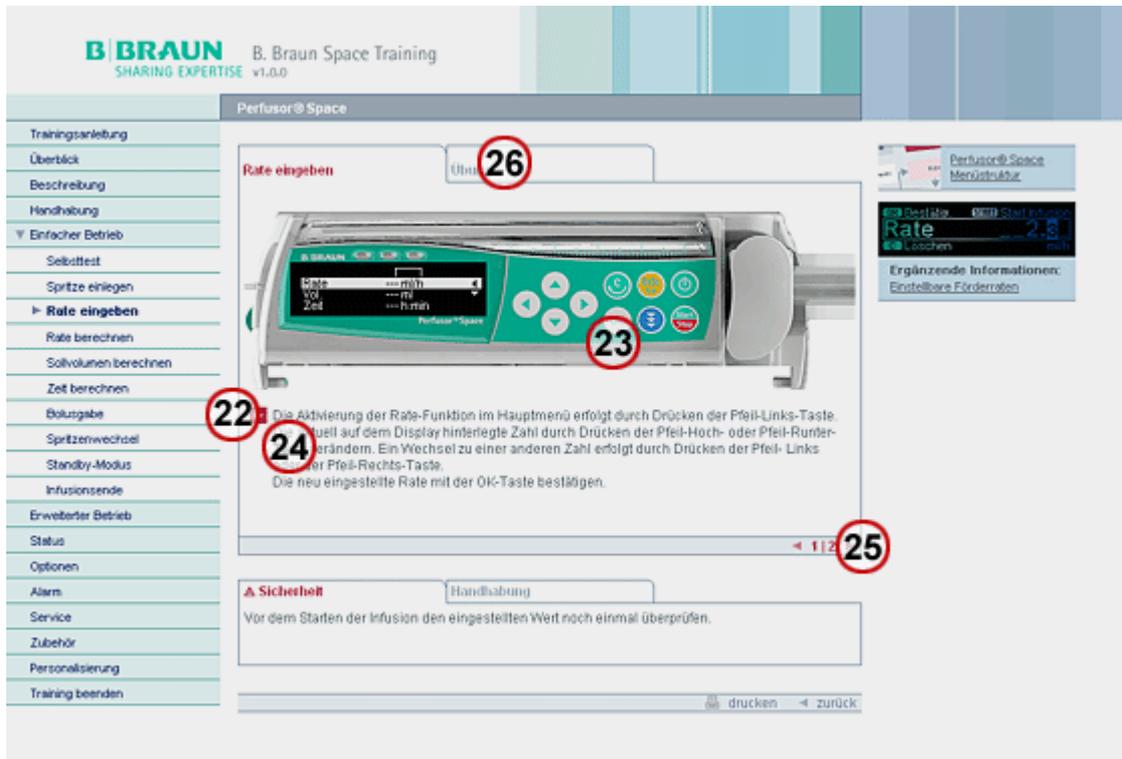


Abbildung 3-7: Funktionen in dem Informationsfenster (Quelle: Space Training Center Version 1.0.0 B. Braun)

Der rote Pfeil vor dem Text (22) bedeutet, dass man durch Anklicken eine Videopräsentation starten kann. Es wird z. B. ein Handsymbol gezeigt, das nach einander die notwendigen Tasten drückt, um eine Einstellung des Gerätes vorzunehmen. Der Text unterhalb beschreibt zusätzlich den gezeigten Vorgang (24). Die Präsentation kann beliebig oft wiederholt werden.

Das Training beinhaltet insgesamt 6 Übungen; durch Anklicken des mit 26 gekennzeichneten Feldes wird das Übungsfenster mit der Aufgabenstellung geöffnet. Der Trainingsteilnehmer muss in den Übungen Änderungen an der Einstellung Rate und Zeit vornehmen. Einen Bolus mit Ratenberechnung verabreichen, Parameter zurücksetzen, Volumina und Zeiten berechnen, und die Beleuchtung von Tasten- und Display einstellen. Bei einer fehlerhaften Durchführung der Übung erscheint ein Hinweis auf die falsche Bedienung. Die Übung kann nur zweimal wiederholt werden, danach wird die Übung gesperrt und kann erst nach einem Neustart des Programms ausgeführt werden.

Eine Informationsseite kann aus mehreren Blättern bestehen (25), durch das Klicken auf die Zahl kann weiter geblättert werden. Auf der letzten Seite jedes Trainingskapitels befindet sich ein Bestätigungsfeld „der Inhalt des Kapitels wurde gelesen und verstanden,“ durch das Anklicken dieses Feldes erfolgt eine Kennzeichnung. Alle gekennzeichneten Trainingskapitel werden später im Zertifikat aufgelistet.

Die sieben Probanden der Gruppe „CD“ hatten 30 Minuten Zeit, sich mit dem Lernprogramm auseinander zu setzen. Die Probanden sollten sich schwerpunktmäßig mit dem „Einfachen Betrieb“ beschäftigen. Auf die Personalisierung, Kennzeichnung der Kapitel und die Übungen wurde in dieser Schulung verzichtet. Ziel dieser Schulungsmaßnahme war es die 20 Handlungsschritte durchzuführen und nicht das Zertifikat.

Ein Vorteil dieser Schulungsmethode liegt darin, dass der Anwender das Training in dem Tempo durchführen kann, wie es für ihn angenehm ist. Auch können Kapitel so oft wie nötig wiederholt und besonders interessante Kapitel vertieft werden. Zusatzinformationen sind jederzeit abrufbar. Die permanente Anwesenheit von qualifiziertem Ausbildungspersonal während der gesamten Schulung ist ebenfalls nicht notwendig.

Ein Nachteil ist der deutlich erhöhte Zeitaufwand von einer Stunde. Auch kann das Training immer nur ein Anwender absolvieren, und der Ansprechpartner für Rückfragen fehlt gänzlich. Die Möglichkeit einen PC zu nutzen und die Fähigkeit mit diesem umzugehen, sind unbedingte Voraussetzungen für diese Schulungsmethode.

3.5.3 Schulung durch die Gebrauchsanweisung

Die Gebrauchsanweisung des Perfusor® Space entspricht den gängigen Darstellungsformen. In einem DIN-A5 Heft wird das Gerät auf insgesamt 35 Seiten beschrieben.

Wichtige Bestandteile einer Gebrauchsanweisung sind laut Obermayer (1993, S. 159):

- Gerätebezeichnung und Hersteller
- Verwendungszweck
- Funktionen
- Baugruppe und Bedienungselemente
- Alarmsysteme und Sicherheitseinrichtungen
- Inbetriebnahme und Funktionsprüfung
- Betriebsweise bei den einzelnen Funktionen
- Alarmbeseitigung und Notfallmaßnahmen
- Zerlegen und Zusammenbauen
- Reinigung
- Gerätespezifische Fehlerquellen
- Instandhaltung
- Kombinationsmöglichkeiten mit anderen Geräten
- Technische Daten

Ergänzt werden kann dies noch durch Forderungen des § 4 MedGV, dem Vorgängergesetz des MPG, durch:

- deutsche Sprache
- und Wartung.

Die oben genannten Bestandteile finden sich in der Gebrauchsanweisung des Perfusor® Space wieder und sorgen für einen hohen Informationsgehalt. Der inhaltliche Aufbau ist klar strukturiert und wird durch das Inhaltsverzeichnis wiedergegeben. Die Verständlichkeit wird durch die einleitenden Fotos des Gerätes und die Verwendung einer Legende mit den Originaltasten des Gerätes erhöht.

Die sieben Probanden der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ hatten wieder 30 Minuten Zeit, sich mit der Gebrauchsanweisung auseinander zu setzen. Auch hier sollte der Schwerpunkt auf den „Betrieb“ gelegt werden, dafür musste die Gebrauchsanweisung mindestens bis Seite 15 gelesen werden.

Der Vorteil der Schulung mit der Gebrauchsanweisung liegt darin, dass sie zu jeder Zeit mit an das Patientenbett genommen werden kann. Ein PC und PC-Kenntnisse sind nicht notwendig.

Der Nachteil liegt in der häufig sehr komplizierten Beschreibung der Hersteller und die trockene Darstellungsweise. Schwierigkeiten können sich auch ergeben, wenn der Aufbewahrungsort nicht allen Mitarbeitern bekannt ist.

3.5.4 Keine Schulung

Die sieben Probanden, die zu der Gruppe „Keine“ gehört haben, erhielten vor der Aufgabenstellung keine Schulung bzw. Einweisung in das Gerät. Zur Erfüllung der Handlungsschritte stand nur der Kurzgebrauchsanweisungs-Aufkleber auf der Pumpen-Oberseite zur Verfügung. Die Kurzanleitung enthält die Legende der Tastenfunktionen und deren Funktionsbeschreibung.

Ein Vorteil dieser Schulungsmethode liegt vielleicht in der Zeiteinsparung. Allerdings wird das Ausprobieren am Gerät diese „eingesparte Zeit“ wieder beanspruchen. Die Überprüfung des intuitiven Zugangs und der Benutzerfreundlichkeit können hier auch noch genannt werden. Bei dieser Schulungsmethode überwiegt jedoch der deutliche Nachteil, die Gefährdung des Patienten.

3.6 Aufgabenstellung für die Probanden

In der folgenden Tabelle 3-4 werden die 20 Handlungsschritte dargestellt, die jeder der 28 Probanden im Test durchführen musste.

Bei den Handlungsschritten handelt sich um typische Aufgaben im Umgang mit Spritzenpumpen.

Die Handlungsschritte sind unterteilt in so genannte Primär- und Sekundärfunktionen. Bei den Primärfunktionen (grau unterlegt) handelt es sich um Funktionen, deren sicherer Umgang im täglichen Alltag unbedingt erforderlich ist, um die Sicherheit des Patienten zu gewährleisten. Als Sekundärfunktionen werden Funktionen bezeichnet, die nicht routinemäßig benutzt werden und bei Unkenntnis nicht direkt zu einer Gefährdung des Patienten führen. Die Sekundärfunktionen werden häufig auch als „Spielereien“ bezeichnet, sie dienen mehr dem Komfort für die Anwender des Gerätes.

Tabelle 3-4: Aufgabenstellung für die Probanden

Handlungsschritte	Erklärung
1. Spritzenpumpe mit Halterung verbinden und am Infusionsständer befestigen	Die Spritzenpumpe verfügt über eine separate Universalklemme, die PoleClamp. Sie dient als Fixierung oder Tragegriff. Die Schiene der PoleClamp mit der Schiene der Pumpe abgleichen und PoleClamp aufschieben bis Verschlussmechanismus hörbar einrastet. Den weißen Hebel drücken bis der Hebel in die Kerbe klickt um die PoleClamp senkrecht am Infusionsständer zu befestigen.
2. Spritzenpumpe mit Stromanschluss verbinden.	Das Steckernetzteil mit der Schnittstelle P2 an der Rückseite der Spritzenpumpe verbinden.
3. Pumpe einschalten.	Die Pumpe mit der oberen rechten Ein/ Aus-Taste einschalten.
4. Spritze mit Medikament A einsetzen.	Den Spritzenbügel ziehen und nach rechts drehen, um die grüne Axialfixierung zu öffnen. Die Spritze muss senkrecht in den Schlitz links von der Axialfixierung eingelegt werden, bevor der Spritzenbügel geschlossen wird. Sicherstellen, dass die Spritze ordnungsgemäß gehalten wird.
5. Rate von 2,3 ml/h eingeben und Infusion starten.	Die Pfeiltaste links drücken und die Rate mit den vier Pfeiltasten eingeben. Die Start/Stopp-Taste drücken, um die Infusion zu starten. Die laufenden Pfeile auf dem Display und die grüne LED-Lampe zeigen die Förderung an.

6. Infusionsgeschwindigkeit auf 13,6 ml/h ändern	Die Infusion stoppen mit der Start/ Stopp-Taste. Die Rate mit linker Pfeiltaste bestätigen. Die Rate mit den vier Pfeiltasten verändern, mit der OK-Taste bestätigen und die Infusion mit Start/Stop-Taste starten. S. 5. Die Rate kann auch im laufenden Betrieb geändert werden. Vorgang wie oben ohne zuvor die Start/ Stopp-Taste zu drücken.
7. Befestigungsort ändern	Die PoleClamp von dem Infusionsständer lösen, den weißen Hebel drücken bis der Hebel in der Kerbe klickt um die PoleClamp waagrecht an der Normschiene zu befestigen.
8. Zwei Spritzenpumpen miteinander verbinden	Die Schienen der Pumpe aufeinander schieben bis Verschluss hörbar schließt und die grünen Knöpfe übereinander liegen.
9. 2. Pumpe einschalten, Spritze mit Medikament B einsetzen und Infusion starten.	Die Pumpe mit der oberen rechten Ein/ Aus-Taste einschalten. Den Spritzenbügel ziehen und nach rechts drehen, um die grüne Axialfixierung zu öffnen. Die Spritze muss senkrecht in den Schlitz links von der Axialfixierung eingelegt werden, bevor der Spritzenbügel geschlossen wird. Sicherstellen, dass die Spritze ordnungsgemäß gehalten wird.
10. Rate von 101 ml/h für Medikament B eingeben und Infusion starten.	Die Pfeiltaste links drücken und die Rate mit den vier Pfeiltasten eingeben. Die Start/Stop-Taste drücken, um die Infusion zu starten. Die laufenden Pfeile auf dem Display und die grüne LED-Lampe zeigen die Förderung an.
11. Von Medikament B Bolus von 3 ml in 30 sec verabreichen.	Die BOL- Taste drücken, mit Pfeiltaste links bestätigen, um dann mit den vier Pfeiltasten die 3 ml einzugeben. Die OK-Taste drücken, um Bolusvolumen zu bestätigen. Die Zeit, in welcher der Bolus verabreicht werden soll mit den vier Pfeiltasten eingeben. Berechnete Bolusrate wird am oberen Displayrand angezeigt. Die BOL- Taste drücken zum Bestätigen und Starten des Bolus. Dieser Vorgang wird auch schrittweise auf dem Display beschrieben.
12. Beide Spritzenpumpen stoppen.	Die Start/Stop-Taste drücken, um die Infusion zu stoppen. Die grüne LED-Lampe erlischt.
13. Spritze mit Medikament B entfernen.	Den Spritzenbügel öffnen und nach rechts drehen. Die Frage „Wechsel einleiten“ mit „Ja“, also Pfeiltaste hoch beantworten. Der Antrieb fährt zurück. Die Pumpenklappe öffnen. Die Spritze entnehmen, Spritzenbügel in die senkrechte Position zurück bringen und die Klappe schließen.
14. Untere Spritzenpumpe komplett ausschalten und von der oberen trennen.	Die Ein/ Aus-Taste 3 sec gedrückt halten. Der Antrieb fährt selbsttätig in die Parkposition nahe des Pumpengehäuses. Zum Trennen den grünen Verschlussknopf der oberen Pumpe drücken und die untere Pumpe nach vorne ziehen.

15. Erinnerungsalarm quittieren.	Wird das Gerät 2 min lang nicht bedient erscheint im Display "Erinnerungsalarm", ein Signalton erklingt, die gelbe LED-Lampe blinkt. Den Alarm mit der OK- Taste bestätigen.
16. Gesamtvolumen von Medikament A.	Die Pfeiltaste runter 3x betätigen bis „Status“ grau unterlegt, mit der Pfeiltaste links bestätigen. Das Gesamtvolumen ist grau unterlegt. Bei laufender Infusion kann das Gesamtvolumen im Display abgelesen werden.
17. Akkukapazität der oberen Spritzenpumpe.	Im Statusmenü bleiben, die Pfeiltaste runter 5x betätigen bis die Akkukapazität grau unterlegt ist. Bei laufender Infusion ist im Display das Akkusymbol zu sehen, die genaue Stundenangabe ist aber nicht zu erkennen.
18. Obere Spritzenpumpe komplett ausschalten.	Die Ein/ Aus- Taste 3 sec gedrückt halten.
19. Notentriegelung	Durch das Drücken des Entriegelungsknopfes am Rücken des Antriebknopfes mit einem Kugelschreiber werden die Krallen freigegeben und die Spritze kann wie gewohnt (s. 13) entfernt werden.
20. Obere Spritzenpumpe komplett abbauen.	Um die PoleClamp von der Pumpe zu entfernen, den Griff nach unten drücken und die PoleClamp abziehen.

3.7 Datenerhebungstechniken zur Erfassung der abhängigen Variablen

Prinzipiell kann zwischen mehreren Methoden der Datenerhebung unterschieden werden: der Befragung, der Inhalts- (bzw. Text-) analyse, der Beobachtung und dem Experiment. Für die Datenerhebung sind die Gütekriterien: Objektivität (Unabhängigkeit von der Person des Testanwenders), Reliabilität (Genauigkeit) und Validität (messen was zu messen vorgegeben wird) der Instrumente von besonderer Wichtigkeit.

Beobachtungen gehören zum täglichen Leben. Wissenschaftliche Beobachtungen zeichnen sich dadurch aus, dass sie systematisch und objektiv sind. Voraussetzungen für eine wissenschaftlich strukturierte Beobachtung sind nach Martin & Wawrinowski: der theoretische Bezugsrahmen, die systematische Planung, die systematische Aufzeichnung, die Überprüfung und Kontrolle.

Diese grundlegende Methode der Datengewinnung und Faktensammlung wird in dieser Arbeit neben der Befragung durch einen Fragebogen genutzt.

Die standardisierte Beobachtungsmethode in Form eines Usability-Tests sorgt in dieser Arbeit für eine gute Vergleichbarkeit der Ergebnisse. Ein weiterer Vorteil dieser Methode ist, dass schon eine geringe Anzahl von Testpersonen zu aussagekräftigen Ergebnissen führen kann. Durch die zusätzliche Befragung der Probanden ist die Möglichkeit gegeben die Eigen- und Fremdwahrnehmung zu vergleichen, und die Zufriedenheit näher zu erfassen.

3.7.1 Tests

Wie eingangs bereits erwähnt, wird in dieser Arbeit ein so genannter Usability-Test zur Datengewinnung durchgeführt.

Die am weitesten verbreitete Methode bei einem Usability-Test ist das Task Based Testing. Hierbei werden typische Aufgaben (Kapitel 3.6) für das zu testende Produkt entworfen und Testpersonen ausgewählt (Kapitel 3.2), die der Zielgruppe des Produkts entsprechen. Die Tests werden per Video aufgezeichnet und mit den speziellen Beobachtungsprotokollen evaluiert. Vorkenntnisse und Voreinstellungen der Tester können zu einer Verzerrung der Analyse führen. Durch die Randomisierung wird die Verzerrung allerdings möglichst gering gehalten. Effizienz und Effektivität sind Parameter, die bei dieser Methode gemessen werden können. Die Thinking Aloud Test Methode ist eine Erweiterungsmöglichkeit des Task Based Testing.

Bei dieser Methode werden die Testpersonen angehalten, alles was sie während der Bearbeitung der Aufgaben denken, laut auszusprechen bzw. zu kommentieren (Kapitel 3.4). Durch die Nutzung des Usability-Labores der Use-Lab GmbH (Kapitel 3.3.2) konnten Ton und Bild aufgezeichnet werden. Der Parameter Zufriedenheit konnte ebenfalls ermittelt werden. (vgl. Marazidou 2003, S. 13-17). Auf der DVD in dem Anhang E befindet sich ein Testbeispiel.

Die Usability bzw. Gebrauchstauglichkeit wird definiert und operationalisiert in der DIN EN ISO 9241-11: 1998 durch die Kriterien: Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit.

Zur Auswertung der Videoaufzeichnungen wurde eine Rating-Skala mit Werten von 1-3 verwendet. Unter Rating wird die Beurteilung von Merkmalen auf einer Skala, mit der die Intensität einer Ausprägung dieses Merkmals erfasst werden soll, verstanden. Durch die Beispiele in den folgenden Tabellen soll verdeutlicht werden, wann welcher Wert zur Bewertung gegeben wurde. Außerdem sollen die Beispiele helfen, bei unterschiedlichen Beobachtern zu den gleichen Ergebnissen zu kommen. Zur groben Orientierung der Werte gilt: 1= sehr gut, 2= befriedigend und 3= mangelhaft.

Effektivität bedeutet nach der DIN EN ISO 9241-11: 1998 „dass ein Ziel fehlerfrei und vollständig erreicht wird.“

Effektivität beschreibt damit die Genauigkeit und/ oder Vollständigkeit, mit der ein Nutzer bestimmte Ziele/ Teilziele erreicht.

Tabelle 3-5: *Bewertungsschema Effektivität*

Wert	Bewertungsschema Effektivität
1	Der Handlungsschritt wird selbständig, vollständig, fehlerfrei und genau ausgeführt -> Das Ziel wird erreicht.
<i>Beispiel</i>	<i>Ein konkreter Handlungsplan wird geäußert: " Um einen Bolus zu verabreichen, muss ich BOL drücken". Die Versuchsperson (VP) drückt die BOL Taste.</i>
2	Der Handlungsschritt wird vollständig, aber nach Patzern, Fehlern, die als solche selbständig erkannt und korrigiert werden, letztendlich fehlerfrei (evtl. ungenau) ausgeführt -> Das Ziel wird erreicht.
<i>Beispiel</i>	<i>Ein konkreter Handlungsplan wird geäußert, aber es gibt Unsicherheiten, bis die Ausführung als korrekt bewertet wird: " Um einen Bolus zu verabreichen, muss ich BOL drücken". VP drückt die Start/Stopp Taste. "Ach, das war falsch, VP startet die Infusion wieder und drückt dann die BOL Taste.</i>
3	Der Handlungsschritt wird ausgelassen, unvollständig und/oder mit Fehlern ausgeführt, VP fragt nach Hilfe -> Das Ziel wird nicht selbständig, fehlerfrei und vollständig erreicht
<i>Beispiel</i>	<i>Ein fehlerhafter Handlungsplan wird geäußert: "Um einen Bolus zu verabreichen, muss ich die Infusion stoppen und über die Sonderfunktionen gehen." VP kommt ohne Hilfe nicht weiter.</i>

Effizienz bedeutet nach der DIN EN ISO 9241-11: 1998 „dass der Aufwand, ein Ziel fehlerfrei und vollständig zu erreichen, in guter Relation zum Ergebnis steht.“ Kurz gesagt beschreibt Effizienz das Verhältnis des zur Effektivität eingesetzten Aufwands, mit dem Nutzer die Ziele erreichen. Effizienz setzt sich zusammen aus den Faktoren Zeit, Intuitivität und Handling.

Tabelle 3-6: Bewertungsschema Effizienz

Wert	Bewertungsschema Effizienz
1	Der Handlungsschritt wird zielgerichtet, direkt, problemlos -> ohne zeitliches Zögern und/oder erhöhtem körperlichen Aufwand ausgeführt -> Ziel wird erreicht.
Beispiel	<i>VP weiß sofort, was sie tun muss, beschreibt den Handlungsschritt als problemlos oder äußert sich zufrieden über die Ausführung. "Um einen Bolus auszulösen muss ich BOL drücken." VP drückt zielstrebig und ohne Zögern die BOL Taste. "Das ist aber eine gute Einrichtung mit der BOL Taste, da muss man nicht lange suchen."</i>
2	Der Handlungsschritt wird mit deutlichem zeitlichen Zögern, erhöhtem körperlichen Aufwand und/oder Unsicherheit, nach Fehlern, Patzern, aber letztendlich auch fehlerfrei ausgeführt -> Das Ziel wird erreicht.
Beispiel	<i>VP äußert einen korrekten Handlungsplan etwas zögerlich, beschreibt den Handlungsschritt als etwas unhandlich oder gibt Verbesserungsvorschläge. "Ich glaube, ich muss auf die BOL Taste drücken, oder doch zuerst auf Stopp?" VP führt den Finger zur BOL Taste, dann zur Stopp Taste, drückt aber dann doch die BOL Taste. " Was ist das? Das hätten die doch besser lösen können."</i>
3	Der Handlungsschritt wird mit erheblichem Zögern, körperlichem Aufwand, nicht selbständig fehlerfrei ausgeführt (mit Hilfe), oder der Handlungsschritt wird abgebrochen (unvollständig oder mit Fehlern) -> Das Ziel wird erreicht bzw. nicht erreicht.
Beispiel	<i>VP weiß nicht, was sie tun muss, fragt nach Hilfe. Äußert Unsicherheit oder Unzufriedenheit mit dem Handling, gibt evtl. Verbesserungsvorschläge. " Ich weiß echt nicht, wie das geht, ich probiere es mal da, aber....Bis ich den Bolus verabreicht habe, ist der Patient längst verstorben, doof, dass man da so lange suchen muss. Zeigen Sie mir bitte, wie das geht."</i>

Die Zufriedenheit wird nochmals mit Hilfe des Fragebogens abgefragt. Hier ist das Verhältnis zwischen positiven und negativen Kommentaren während der Produktnutzung gemeint.

Tabelle 3-7: *Bewertungsschema Zufriedenheit*

Wert	Bewertungsschema Zufriedenheit
1	Der Handlungsschritt wird freiwillig und ohne irgendwelche Beschwerden oder Unsicherheit ausgeführt.
<i>Beispiel</i>	<i>"Kein Problem, die Aufgabe ist leicht. Man erkennt ja direkt am Gerät, was man tun muss."</i>
2	Der Handlungsschritt wird mit negativen Anmerkungen/ Beschwerden und Ausdrücken der Unzufriedenheit / Unsicherheit ausgeführt. Die Bemerkungen können sich sowohl auf das Gerät als auch das eigene Können beziehen.
<i>Beispiel</i>	<i>"Das Gerät gibt keine Hinweise, was ich tun muss, dabei müssen die Geräte doch so konzipiert sein....Nee, wie kann man sich nur so doof anstellen!"</i>
3	Der Handlungsschritt wird mit häufigen Fehlhandlungen, erhöhtem Stress oder deutlichen Beschwerden ausgeführt bzw. die Ausführung wird abgebrochen (unvollständig oder mit Fehlern)
<i>Beispiel</i>	<i>"Nee, wenn man soviel falsch machen kann, sollte so ein Gerät nicht auf den Markt. Heute stehe ich aber wirklich auf dem Schlauch, ich lass es lieber, bevor ich noch etwas kaputt mache."</i>

3.7.2 Fragebögen

Ein Fragebogen dient der Operationalisierung der Forschungsfrage. Die schriftliche Befragung ist eine kostengünstige Untersuchungsvariante und eignet sich besonders für eine Befragung einer homogenen Gruppe. Zentrale Fragen der Fragebogenkonstruktion sind die Auswahl und Formulierung der Fragen und der Aufbau des Fragebogens.

Für diese Arbeit wurde ein Fragebogen mit überwiegend geschlossenen Fragen gewählt. Die Begründung hierfür ist die bessere Auswertbarkeit.

Bewährte Regeln zur Formulierung von Fragen werden von Schnell, Hill und Esser formuliert und hier kurz vorgestellt:

1. Die Fragen sollen einfache Worte enthalten, d.h. im Wesentlichen keine Verwendung von nicht gebräuchlichen Fachausdrücken, keine Verwendung von Fremdworten, keine Verwendung von Abkürzungen oder Sloganausdrücken.
2. Fragen sollten kurz formuliert sein.
3. Fragen sollten konkret sein, abstrakte Begriffe sollten in konkrete überführt werden.
4. Fragen sollten keine bestimmte Beantwortung provozieren (Vermeidung von Suggestivfragen).
5. Fragen sollten neutral formuliert sein – sie sollten keine belasteten Worte enthalten.
6. Fragen sollten nicht hypothetisch formuliert werden.
7. Fragen sollten sich nur auf einen Sachverhalt beziehen – mehrdimensionale Fragen in mehrere einzelne Fragen umwandeln.
8. Fragen sollten keine doppelten Negationen enthalten.
9. Fragen sollten den Befragten nicht überfordern.
10. Fragen sollten zumindest formal ausbalanciert sein: In der Frage sollten alle (negativen und positiven) Antwortmöglichkeiten enthalten sein, um die gleichwertige Berechtigung jeder vom Befragten gewählten Antwort zu demonstrieren. (vgl. Schnell et al 2005, S. 335).

Zur Überprüfung der Verständlichkeit der Fragen wurde vor dem eigentlichen Test ein Pretest durchgeführt. Ein Pretest dient der Überprüfung:

- der ausreichenden Variation der Antwort,
- des Verständnisses der Fragen durch den Befragten,
- der Schwierigkeit der Fragen für den Befragten,
- des Interesses und der Aufmerksamkeit des Befragten gegenüber den Fragen,
- der Kontinuität des Interviewablaufs,
- der Effekte der Fragenanordnung,
- der Dauer der Befragung und der Belastung des Befragten durch die Befragung. (vgl. Schnell et al. 2005, S. 347).

Da sich dieser Pretest nur auf die Fragebögen und nicht auf die gesamte Testsituation bezogen hat, wurde dieser 5 Personen aus dem Intensivpflegebereich vorgelegt. Hieraus ergaben sich einige sprachliche Änderungen. Nach diesen Änderungen wurde der Fragebogen sowohl den beteiligten Gutachtern vorgelegt, als auch mit einer Mitarbeiterin der Use-Lab GmbH besprochen, um die inhaltliche Relevanz zu sichern.

Der für diese Arbeit entwickelte Fragebogen (Anhang A) bestand aus zwei Teilen. Im ersten Teil wurden die für die Statistik relevanten Rahmendaten wie: Alter, Geschlecht, Berufserfahrung, PC- Kenntnisse und Geräte- Kenntnisse abgefragt. Diese Daten wurden erhoben, um eventuelle Rückschlüsse von den Rahmendaten auf die Testergebnisse ziehen zu können. Außerdem erhielten die Probanden diesen Fragebogen vor dem Test. Durch die einfachen Fragen sollte den Probanden die Angst vor dem praktischen Teil genommen werden.

Im zweiten speziellen Teil wurden im Anschluss an den praktischen Teil Fragen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation gestellt. Die Schulungsmaßnahme und die im Test eingesetzte Spritzenpumpe sollten mit den Schulnoten 1-6 bzw. sehr gut–ungenügend bewertet werden. Die Bewertung des Gerätes bezog sich auf das Design und die Handhabung. Diese Frage dient der Überprüfung, ob eine schlechte Bewertung des Gerätes auch eine schlechte Bewertung der Schulungsmaßnahme nach sich zieht. Die Schulungsmaßnahme sollte anhand der Kriterien: Informationsgehalt, inhaltlicher Aufbau, Verständlichkeit, Möglichkeit der aktiven Beteiligung und das eigene Engagement während der Schulung beurteilt werden. Diese, sowie die folgende Bewertung beziehen sich überwiegend auf die Zufriedenheit der Probanden.

Auf der zweiten Seite des Fragebogens sind die Handlungsschritte aus der Testsituation nochmals aufgeführt. Die Probanden sollten mit den vier Antwortmöglichkeiten: stimme voll und ganz zu, stimme eher zu, lehne eher ab und lehne voll und ganz ab, ihre Zufriedenheit mit der eigenen Arbeitserfüllung ausdrücken. Außerdem sollte diese Einschätzung zur Überprüfung der Selbst- und Fremdwahrnehmung dienen.

Um den Befragten trotz der geschlossenen Fragen die Möglichkeit zur freien Meinungsäußerung zu geben, ist nach jeder Frage eine Kommentarspalte eingefügt worden. Mit den vier genannten Antwortkategorien sollten die Befragten noch weitere Fragen zur Schulungsmaßnahme wie z.B. ob die Dauer der Schulung passend und die Schulung zur Erfüllung der Aufgabe genügend war, beantworten. Ob die Schulungsmaßnahme den Probanden gefallen hat, konnte nur mit den Antworten „ja“ und „nein“ beantwortet werden. Bei der Antwort „nein“ musste die bevorzugte Schulungsmaßnahme angekreuzt werden. Die Gruppe „Keine“ musste die Fragen zur Schulungsmaßnahme nicht beantworten, da sie keine Schulung erhalten hatten. Die betroffenen Fragen wurden grau markiert, um einen deutlichen Hinweis zu geben. Durch den Vermerk einer Erfassungsnummer ohne Nennung des Namens der Probanden wurde die Anonymität gewährleistet. Die Entwicklung des hier genutzten Fragebogens von der Rohfassung bis zur Endversion ist auf der CD im Anhang D dokumentiert.

Wie in Kapitel 3.1 bereits erwähnt, wurden jedem Probanden nach dem praktischen Teil und einer kurzen Vorstellung des Space Training Center fünf mündliche Fragen gestellt. Die Fragestellung erfolgte mündlich, um die Probanden nicht mit einem weiteren Fragebogen zu ermüden. Folgende Fragen sollten dazu dienen, ein Meinungsbild zu dieser neuen Schulungsmethode abzubilden:

1. Können Sie sich vorstellen, dass Sie im Arbeitsalltag ca. 1 Stunde Zeit haben, sich mit diesem Tool auseinander zu setzen?
2. Können Sie sich vorstellen, dass dieses Tool einen Berater ersetzen kann?
3. Was halten Sie von diesem Tool als Ergänzung zu einer Schulung durch einen Berater?
4. Wenn dieses Tool bei Ihnen z.B. im Intranet installiert wäre, würden Sie es bei Rückfragen nutzen, oder eher einen Kollegen fragen oder die Gebrauchsanweisung lesen?
5. Was halten Sie für informativer, die Gebrauchsanweisung oder dieses Tool?

4 Datenaufbereitung und Ergebnisse

Die Auswertung quantitativer Daten erfolgt heute fast ausschließlich computergestützt mit Hilfe entsprechender Auswertungs-Software.

Wegen der einfachen Bedienung und der guten graphischen Darstellungsmöglichkeit der Ergebnisse, erfolgte die Dateneingabe dieser Arbeit zunächst mit Hilfe des Tabellenkalkulationsprogramms MS Excel. Erste Auswertungen wie Mittelwerte und Standardabweichungen erfolgten ebenfalls mit diesem Programm. Die gesamte Excel Datenmatrix befindet sich auf der CD im Anhang D.

Zur weiteren Berechnung und Transformation der Daten, besonders der Signifikanzprüfung wurde die Programmsoftware SPSS in der Version 11,5 verwendet. Hierbei handelt es sich um ein umfangreiches Programm zur statistischen Datenanalyse. SPSS bedeutet: „Statistical Package for Social Science“ und findet besonders in den Bereichen Psychologie und Soziologie Anwendung.

4.1 Tests

Die 20 Handlungsschritte der 28 Probanden wurden mit dem in Kapitel 3.7.1 beschriebenen Bewertungsschemata ausgewertet. Aus der personellen Situation heraus konnte die Beobachtung nur durch die Versuchsleiterin ausgewertet werden. Zur Überprüfung der Bewertung wurde diese aber stichprobenhaft von einem Mitarbeiter der Use-Lab GmbH kontrolliert. Da in dieser Arbeit ausschließlich die quantitative Methode zur Messung verwendet wurde, wird im nächsten Abschnitt die statistische Datenaufbereitung dargestellt. Wie bereits erwähnt, wurden vorwiegend Mittelwerte und Standardabweichungen (Kapitel 4.1.1) miteinander verglichen. Die graphische Darstellung erfolgt mit Hilfe von Boxplots (Kapitel 4.1.2), und als Signifikanztest wurde der Kruskal-Wallis-Test (Kapitel 4.1.3) angewendet.

4.1.1 Mittelwerte und Standardabweichungen

Der Mittelwert wird häufig auch als arithmetisches Mittel oder Durchschnitt bezeichnet. Er gehört zu den Lagemaßen und errechnet sich aus der Summe aller gültigen Werte dividiert durch deren Anzahl. Es werden alle gültigen Werte einbezogen, so dass er geprägt ist von der gesamten Verteilung der Werte inklusive der Ausreißerwerte. Somit handelt es sich um eine statistische Größe, die eingesetzt wird, um die zentrale Tendenz eines numerischen Datensatzes zu messen.

Um zwei Datensätze effektiv zu vergleichen, benötigt man neben dem Mittelwert die Standardabweichung. Die Standardabweichung gehört zu den Streuungsmaßen und beschreibt die Schwankungen bzw. Streubreite der Werte in einer Stichprobe, anders formuliert: die durchschnittliche Entfernung vom Mittelwert. Sie wird definiert als Quadratwurzel der Varianz. Durch die Standardabweichung können Unterschiede in Datensätzen mit gleichem Mittelwert und Median erkannt werden.

Da die Standardabweichung auf der Entfernung vom Mittelwert basiert, wird sie genauso von Ausreißern beeinflusst. (vgl. Rumsey 2004, S. 111-127).

Bei einer Bewertungsskala von 1-3 liegen die Mittelwerte erwartungsgemäß nah beieinander.

Die folgende Tabelle 4-1 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen aller Handlungsschritte getrennt nach den vier unterschiedlichen Schulungsmaßnahmen und einem Gesamtwert über alle Gruppen für den Bereich Effektivität. Liegt der Mittelwert einer Gruppe 20% über dem Gesamt-Mittelwert, ist dieser Bereich grau unterlegt. Unterhalb der Tabelle erfolgt die Erklärung der Mittelwert-Abweichung.

Tabelle 4-1: Übersicht Mittelwerte und Standardabweichung der Gruppen im Bereich Effektivität

Gruppe	Handlungsschritte	B	B	CD	CD	G	G	K	K	Ges	Ges
		MW	S								
1.	Pumpe mit Halterung verbinden, am Infusionsständer befestigen.	1,29	0,756	1,25	0,756	1,29	0,756	2,43	0,535	1,56	0,578
2.	Spritzenpumpe mit Strom verbinden.	1,29	0,488	1,14	0,378	1,57	0,535	1,57	0,535	1,39	0,214
3.	Pumpe einschalten.	1,00	0,000	1,43	0,535	1,00	0,000	1,14	0,378	1,14	0,202
4.	Spritze mit Medikament A einsetzen.	1,29	0,488	1,57	0,787	1,57	0,535	2,29	0,756	1,68	0,427
5.	Rate von 2,3 ml/h eingeben, Infusion starten.	1,43	0,787	1,14	0,378	1,00	0,000	1,43	0,535	1,25	0,214
6.	Geschwindigkeit auf 13,6 ml/h ändern.	1,43	0,787	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,11	0,214
7.	Befestigungsort ändern.	1,00	0,000	1,14	0,378	1,00	0,000	1,00	0,000	1,04	0,071
8.	Zwei Pumpen mit- einander verbinden.	1,00	0,000	1,14	0,378	1,14	0,378	1,14	0,378	1,11	0,071
9.	2. Pumpe einschalten, Medikament B einsetzen.	1,29	0,488	1,57	0,976	1,43	0,787	1,57	0,787	1,46	0,137
10.	Rate von 101 ml/h für B eingeben, Infusion starten.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
11.	Bolus von 3 ml in 30 sec verabreichen.	1,57	0,535	2,14	0,690	1,86	0,690	2,14	0,690	1,93	0,274
12.	Beide Pumpen stoppen.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
13.	Spritze mit Medikament B entfernen.	1,00	0,000	1,57	0,787	1,86	1,069	1,86	0,690	1,57	0,404
14.	Untere Pumpe komplett ausschalten und trennen.	2,57	0,787	2,29	0,488	2,14	0,900	2,71	0,488	2,43	0,261
15.	Erinnerungsalarm quittieren.	1,50	0,707	2,00	0,000	1,50	0,577	1,60	0,548	1,65	0,238
16.	Gesamtvolumen von Medikament A.	2,29	0,756	2,29	0,756	2,29	0,951	2,00	0,816	2,21	0,143
17.	Akkukapazität der oberen Spritzenpumpe.	1,71	0,488	1,71	0,951	1,43	0,787	1,71	0,756	1,64	0,143
18.	Obere Spritzenpumpe komplett ausschalten.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,14	0,378	1,04	0,071
19.	Notentriegelung	2,14	1,069	1,86	0,900	2,43	0,976	3,00	0,000	2,36	0,488
20.	Obere Spritzenpumpe komplett abbauen.	1,14	0,378	1,57	0,976	1,86	0,900	2,14	0,690	1,68	0,427

Legende:

MW = Mittelwert

S = Standardabweichung

Ges. = Werte der Gruppen gesamt

B = Gruppe eingewiesen durch Berater

CD = Gruppe eingewiesen durch Space Training Center

G = Gruppe eingewiesen durch Gebrauchsanweisung

K = Gruppe ohne Einweisung oder Keine

Grau unterlegte Felder = MW > Ges MW +20%

Bei dem ersten Handlungsschritt „Pumpe mit Halterung verbinden...“ liegt der Mittelwert der Gruppe ohne Einweisung 20% über dem Gesamt-Mittelwert aller Gruppen. Die spezielle Halterung für den Perfusor® Space ist so nicht bekannt. Besonders im Bereich Intensiv und Anästhesie werden Halterungen benutzt, mit denen mehrere Pumpen gleichzeitig befestigt werden können. Ohne Einweisung ist es schwierig die Halterung zu befestigen. Die Probanden der Gruppe „Keine“ haben häufig um Hilfe gebeten.

Der höhere Mittelwert der Gruppe „CD“ bei dem Handlungsschritt „Pumpe einschalten“ erklärt sich dadurch, dass drei Probanden aus dieser Gruppe zunächst die Start/Stopp-Taste gedrückt haben. Alle haben selbständig den Fehler erkannt. Zwei von ihnen sind mit den Braun Produkten vertraut, die über denselben An/Ausschalter verfügen. Auf der CD wird diese Taste schon zu Beginn erklärt.

Der erhöhte Mittelwert in der Gruppe „Berater“ bei dem Handlungsschritt „Rate ändern“ kommt durch einen Ausreißer zustande. Der Proband hat nach der korrekten Eingabe im laufenden Betrieb nicht die OK-Taste, sondern die Start/Stopp-Taste gedrückt. Die Änderung wurde nicht übernommen, der Proband war verunsichert und hat um Hilfe gebeten.

Bei der Bolusgabe liegt der Mittelwert in der Gruppe „CD“ wieder 20% über dem Gesamt Mittelwert. Ursache hierfür war, dass häufig zum Verabreichen des Bolus nicht die Bolus-Taste, sondern die OK-Taste gedrückt wurde. Einige der Probanden waren auch sehr verunsichert und baten um Hilfe, da sie aus Zeitgründen die Beschreibung der Bolusgabe auf der CD nicht mehr anschauen konnten. In der Gruppe „Keine“ liegt die Abweichung vom Gesamt Mittelwert ebenfalls bei über 20%. Auch hier lag das Problem darin, dass die Probanden zur Verabreichung des Bolus nicht die Bolus-Taste, sondern entweder die OK-Taste, oder die Start/Stopp-Taste gedrückt haben.

Fünf der sieben Probanden der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ hatten kein Problem mit der Aufgabenstellung, die Spritze mit dem Medikament B zu entfernen. Die beiden anderen Probanden benötigten für diesen Handlungsschritt Hilfe, wodurch der Mittelwert wieder 20% über dem Gesamt Mittelwert liegt. Eine Erklärung hierfür ist die sehr knapp gehaltene Beschreibung des Handlungsschrittes in der Gebrauchsanweisung. Außerdem hat ein Proband erklärt, dass er mit der Beschreibung „Wechsel einleiten“ auf dem Display nicht die Spritzenentnahme verbunden hat. In der Gruppe „Keine“ gab es ähnliche Probleme, besonders das frühzeitige Zurückklappen des Displays hat zur Verunsicherung geführt, da so die Anweisungen nicht sichtbar waren.

Mit dem Handlungsschritt „untere Spritzenpumpe ausschalten und von der oberen trennen“ hatten die Probanden der Gruppe „Keine“ wieder die meisten Schwierigkeiten. Ein Grund für den hohen Mittelwert war, dass die Probanden um Hilfe bitten mussten, weil sie allein nicht weiter gekommen sind.

Den Erinnerungsalarm haben die Probanden der Gruppe „CD“ erst nach Aufforderung quittiert. Grund hierfür ist wieder die späte Erklärung auf der CD, die Probanden haben diesen Abschnitt nicht in der kurzen Zeit gelesen.

Die beiden letzten Handlungsschritte „Notentriegelung“ und „Pumpe komplett“ abbauen haben wieder in der Gruppe „Keine“ zu einem hohen Mittelwert geführt. Beide Handlungsschritte sind nicht vergleichbar mit Vorgehensweisen bei anderen Spritzenpumpen. Auch ist die Durchführung ohne Einweisung nicht sofort ersichtlich, die Probanden haben daher häufig um Hilfe gebeten.

Um einen weitem Eindruck über die Unterschiede der Mittelwerte zu vermitteln, sind diese in einem Säulendiagramm dargestellt (Abbildung 4-1 und Abbildung 4-2)

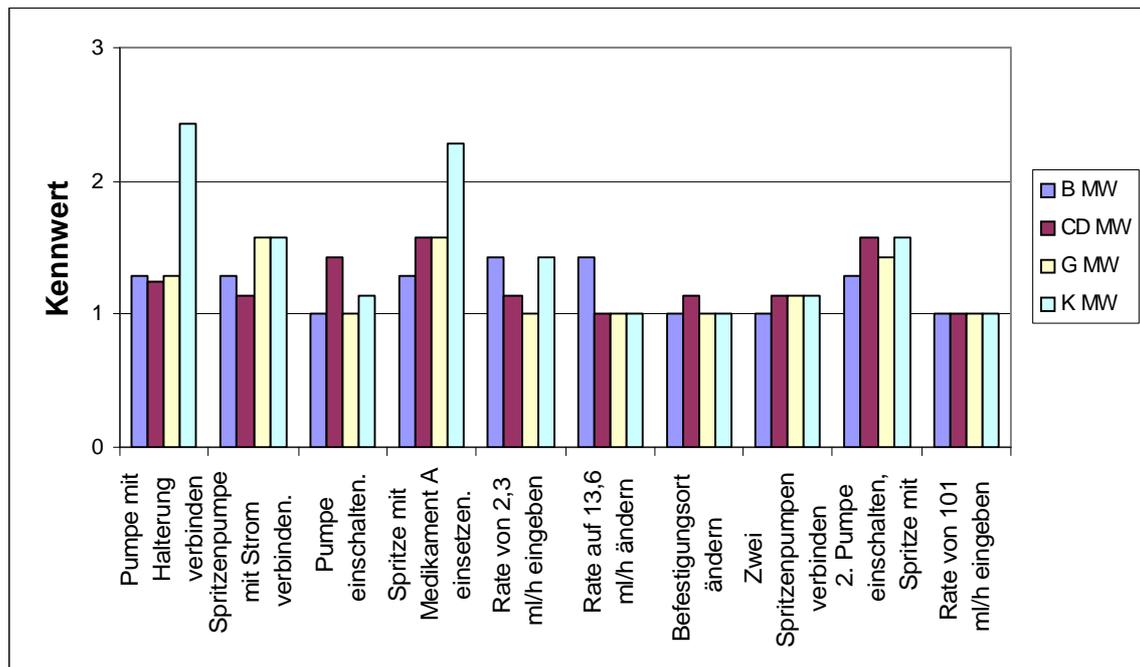


Abbildung 4-1: Mittelwerte im Bereich Effektivität für die Handlungsschritte 1-10

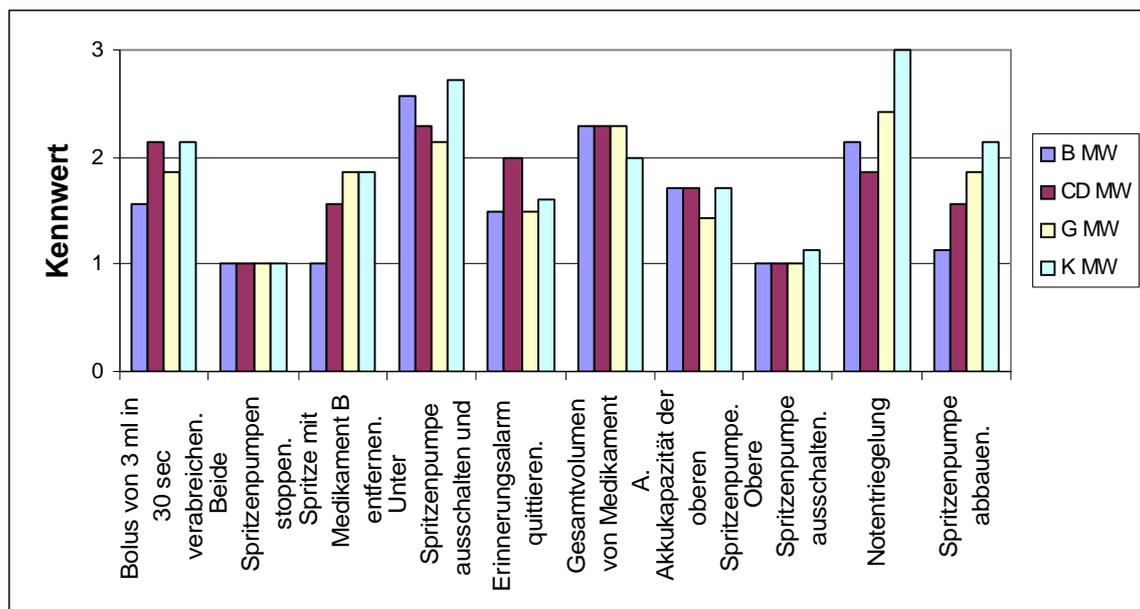


Abbildung 4-2: Mittelwerte im Bereich Effektivität für die Handlungsschritte 11-20

Die Bewertung im Bereich Effizienz erfolgt wiederum mit den Werten 1-3, daher liegen die Mittelwerte abermals nah beieinander. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der einzelnen Gruppen sind in Tabelle 4-2 abgebildet. Weicht der Mittelwert mehr als 20% von dem Gesamt -Mittelwert ab, ist dieser Bereich wieder grau unterlegt und wird unterhalb erklärt.

Tabelle 4-2: Übersicht Mittelwerte und Standardabweichung der Gruppen im Bereich Effizienz

Gruppe	Handlungsschritte	B	B	CD	CD	G	G	K	K	Ges.	Ges.
		MW	S								
1.	Pumpe mit Halterung verbinden, am Infusionsständer befestigen.	1,29	0,756	1,29	0,756	1,29	0,756	2,29	0,756	1,54	0,500
2.	Spritzenpumpe mit Strom verbinden.	1,29	0,488	1,14	0,378	1,57	0,535	1,57	0,535	1,39	0,214
3.	Pumpe einschalten.	1,00	0,000	1,14	0,378	1,00	0,000	1,00	0,000	1,04	0,071
4.	Spritze mit Medikament A einsetzen.	1,43	0,535	1,71	0,756	1,71	0,488	2,14	0,900	1,75	0,295
5.	Rate von 2,3 ml/h eingeben, Infusion starten.	1,43	0,787	1,14	0,378	1,00	0,000	1,57	0,535	1,29	0,261
6.	Geschwindigkeit auf 13,6 ml/h ändern	1,43	0,787	1,14	0,378	1,29	0,488	1,43	0,535	1,32	0,137
7.	Befestigungsort ändern	1,14	0,378	1,29	0,488	1,00	0,000	1,00	0,000	1,11	0,137
8.	Zwei Pumpen miteinander verbinden	1,14	0,378	1,00	0,000	1,14	0,378	1,14	0,378	1,11	0,071
9.	2. Pumpe einschalten, Medikament B einsetzen.	1,57	0,535	1,57	0,976	1,57	0,787	1,57	0,787	1,57	0,000
10.	Rate von 101 ml/h für B eingeben, Infusion starten.	1,00	0,000	1,14	0,378	1,29	0,488	1,29	0,488	1,18	0,137
11.	Bolus von 3 ml in 30 sec verabreichen.	1,71	0,488	2,14	0,690	1,86	0,690	2,29	0,488	2,00	0,261
12.	Beide Pumpen stoppen.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
13.	Spritze mit Medikament B entfernen.	1,00	0,000	1,71	0,756	1,86	1,069	1,71	0,756	1,57	0,387
14.	Untere Pumpe komplett ausschalten und trennen.	2,71	0,488	2,29	0,488	2,14	0,900	2,57	0,787	2,43	0,261
15.	Erinnerungsalarm quittieren.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,50	0,577	1,00	0,000	1,13	0,250
16.	Gesamtvolumen von Medikament A.	2,14	0,900	2,43	0,535	2,29	0,951	1,71	0,951	2,14	0,309
17.	Akkukapazität der oberen Spritzenpumpe.	1,86	0,378	2,29	0,488	1,71	0,756	1,86	0,690	1,93	0,247
18.	Obere Spritzenpumpe komplett ausschalten.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
19.	Notenriegelung	2,29	0,951	2,00	0,816	2,43	0,976	3,00	0,000	2,43	0,421
20.	Obere Spritzenpumpe komplett abbauen.	1,29	0,488	1,86	0,900	1,86	0,900	2,00	0,816	1,75	0,317

Legende: siehe Tabelle 4-1: Übersicht Mittelwerte und Standardabweichung der Gruppen im Bereich Effektivität

Im Bereich Effizienz sind Mittelwert-Abweichungen von über 20% hauptsächlich in der Gruppe „Keine“ anzutreffen. Wie bereits im Bereich Effektivität beschrieben, hatten die Probanden in dieser Gruppe Schwierigkeiten, die Pumpe mit der Halterung zu verbinden und wieder zu trennen, die Spritze einzusetzen, die Notentriegelung durchzuführen, die Einstellung der Rate zu verändern und einen Bolus zu verabreichen. Die Schwierigkeiten äußerten sich hier darin, dass die Probanden einen erhöhten körperlichen Aufwand aufbringen mussten bzw. mehr Zeit benötigten, um den Handlungsschritt zu Ende zu führen. Der erhöhte zeitliche Aufwand wurde besonders bei dem Handlungsschritt „Rate eingeben“ deutlich, verstärkt wurde dies noch durch die eher unbekannteren Pfeiltasten.

Bei dem Handlungsschritt „Spritze entfernen“ schneidet die Gruppe „Gebrauchsanweisung“ diesmal schlechter ab, da ein Proband um Hilfe bitten musste und zwei Probanden die Spritze manuell entfernt haben. Dieses Vorgehen ist sowohl mit einem erhöhten Kraftaufwand, als auch mit einer möglichen Beschädigung der Spritzenpumpe verbunden. Die manuelle Entfernung sollte nur mit Hilfe der Notentriegelung durchgeführt werden. Die drei Probanden gaben als Grund für das falsche Vorgehen, eine mangelnde Beschreibung in der Gebrauchsanweisung an. Der Erinnerungsalarm kam in dieser Gruppe nur bei zwei Probanden vor. Allerdings wurde dieser nur nach Aufforderung quittiert, beide Probanden konnten nicht einordnen, warum die Pumpe alarmiert. Der höhere Mittelwert erklärt sich wieder durch die späte Erklärung in der Gebrauchsanweisung.

Für das Ausschalten und Trennen der unteren Spritzenpumpe haben die Probanden der Gruppe „Berater“ neben viel Zeit und körperlichem Aufwand auch viel Hilfe benötigt. Fünf der sieben Probanden konnten den Handlungsschritt nicht ohne Hilfe beenden. Ein Grund dafür war, dass in der Schulung nur eine Pumpe vorhanden war, und das Trennen der Pumpen nur kurz ohne praktische Unterstützung erwähnt wurde.

Die Probleme der Probanden der Gruppe „CD,“ Angaben zu Gesamtvolumen und Akkukapazität zu machen, erklären sich wieder in der zu kurzen Schulungszeit. Das Untermenü „Status“ befindet sich unter der Beschreibung des erweiterten Betriebs. Trotz des Hinweises, sich diesen Punkt kurz anzuschauen, haben die Probanden es in 30 Minuten nicht geschafft, sich bis zu diesem Punkt durchzuarbeiten. Für die Angaben benötigten die Probanden daher viel Zeit oder Hilfe.

Auch für den Bereich Effektivität werden die Mittelwerte noch in Form eines Säulendiagramms zur besseren Visualisierung der Unterschiede dargestellt. (Abbildung 4-3 und Abbildung 4-4)

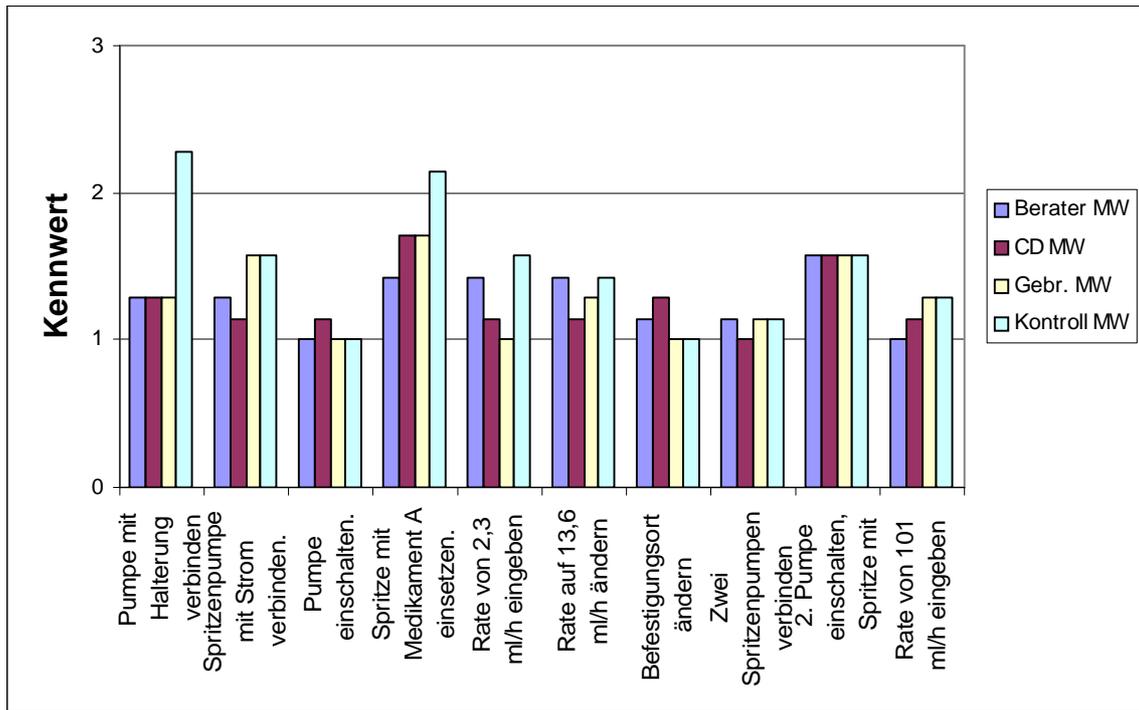


Abbildung 4-3: Mittelwerte im Bereich Effizienz für die Handlungsschritte 1-10

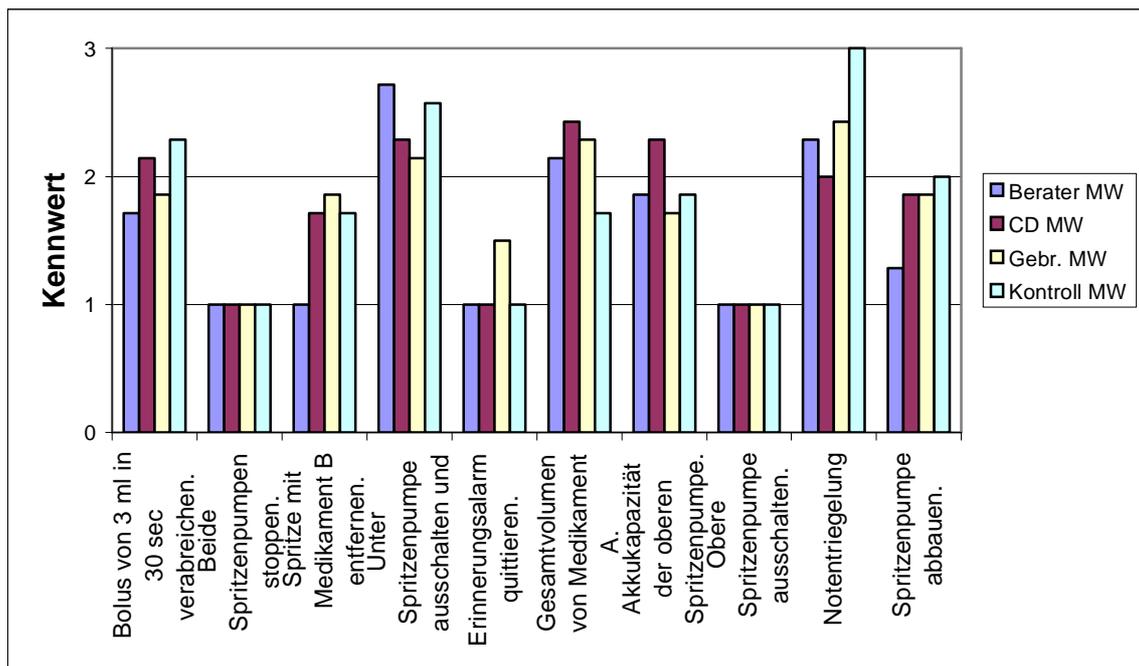


Abbildung 4-4: Mittelwerte im Bereich Effizienz für die Handlungsschritte 11-20

Aus den 20 Handlungsschritten wurden fünf ausgesucht, von denen die Zeit während der Ausführung gemessen wurde. Die Selektion ist erfolgt, da die Auswertung mit einer zusätzlichen Zeitmessung viel Zeit beansprucht. Bei den Handlungsschritten handelt es sich um drei Primärfunktionen, d.h. diese werden im täglichen Umgang mit der Spritzenpumpe unbedingt benötigt, und zwei Sekundärfunktionen, d.h. diese werden nicht täglich benötigt und werden auch nicht unbedingt geschult. Die Zeit wird gemessen in Zeitlicher Aufwand in Sekunden = ZA sec und in Abbildung 4-5 dargestellt.

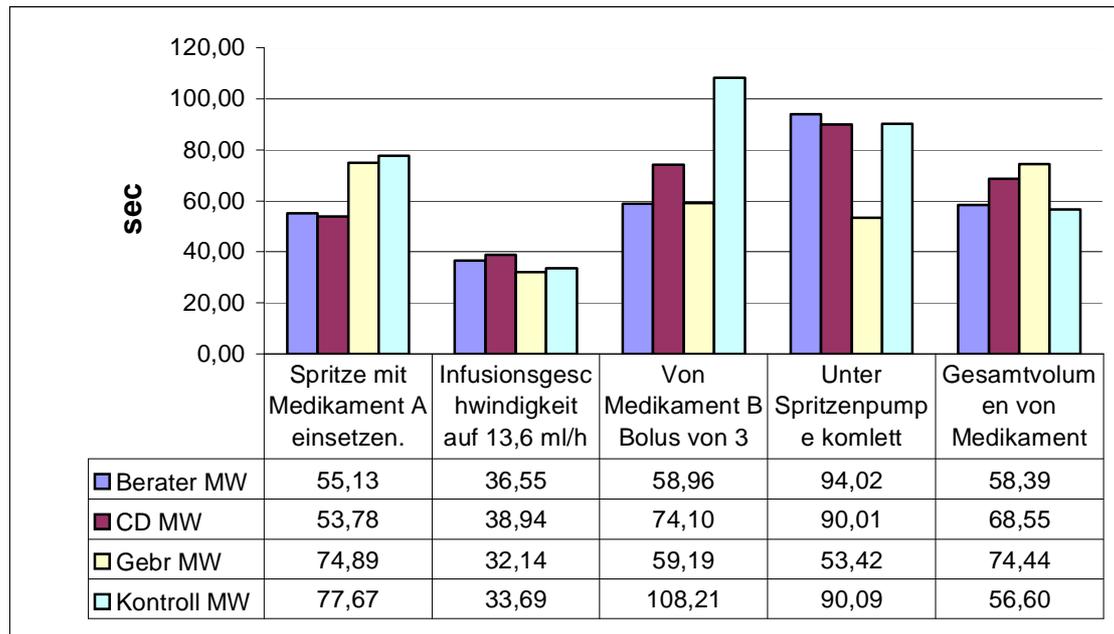


Abbildung 4-5: Bewertung des zeitlichen Aufwands in Sekunden

Die Mittelwerte des zeitlichen Aufwands sind in allen Gruppen wieder sehr ähnlich. Für den Handlungsschritt „Spritze einsetzen“ benötigten die Probanden der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ und der Gruppe „Keine“ ca. 20 Sekunden mehr. Ohne Einweisung oder nur durch Bilder ist dieser Vorgang nicht direkt ersichtlich. Das Gerät gibt Anweisungen für das richtige Vorgehen, daraus wird aber nicht sofort klar, dass der Spritzenbügel nach vorne gezogen und nach rechts gedreht werden muss. Auch die grüne Axialfixierung fällt nicht direkt auf.

Die Rate wurde in allen Gruppen sehr schnell geändert. Die Gruppen „Berater“ und „CD“ haben etwas mehr Zeit benötigt, da in beiden Schulungen mehrere Möglichkeiten zur Änderung gezeigt wurden. Die Probanden mussten kurz überlegen, für welche Variante sie sich entscheiden sollten.

Zur Bolusgabe haben sich die Probanden aus der Gruppe „Keine“ mehr auf das Gerät konzentriert, die Anweisungen wurden genau gelesen und die Kurzanleitung zur Hilfe genommen. Dieses Vorgehen benötigte Zeit, führte aber zu einem guten Ergebnis.

Den Handlungsschritt „untere Pumpe ausschalten und von der oberen trennen“ hat die Gruppe „Gebrauchsanweisung“ am schnellsten durchgeführt. Ein Grund hierfür ist die gute und frühe Beschreibung des Vorgangs in der Gebrauchsanweisung. Auch in der Gruppe „Berater“ wurde auf diesen Handlungsschritt eingegangen, allerdings erfolgte hier nicht der Hinweis, dass der grüne Knopf der oberen Pumpe gedrückt werden muss. Auf der CD wird der Handlungsschritt sogar mit einer Videodarstellung unterstützt. Die Beschreibung der Trennung zweier Pumpen ist einer von vielen Unterpunkten im Menü Handhabung. Die Probanden haben die Beschreibung aus zeitlichen Gründen nicht näher angeschaut.

Der zeitliche Aufwand in Sekunden bei der Nennung des „Gesamtvolumens“ liegt in den vier Gruppen wieder nah beieinander. Am schnellsten konnten die Probanden der Gruppe „Berater“ die richtige Angabe machen. Ein Grund dafür ist, dass der Berater die Untermenüs sehr ausführlich erklärt hat, viele Feinheiten der Pumpe sind hier versteckt. Die Beschreibung der Untermenüs befindet sich sowohl auf der CD, als auch in der Gebrauchsanweisung sehr weit hinten. Nicht alle Probanden konnten in der vorgegebenen Zeit die Beschreibung bis zu diesem Punkt lesen.

Der praktische Test wurde mit wenigen Äußerungen der Unzufriedenheit begleitet. Im Bereich Zufriedenheit ergeben sich daher so geringe Unterschiede, dass auf die Darstellung in dieser Arbeit verzichtet wurde. Zur Vollständigkeit befindet sich die Tabelle mit Mittelwerten und Standardabweichung, sowie die Darstellung der Mittelwerte in Form eines Säulendiagramms im Anhang C Statistik.

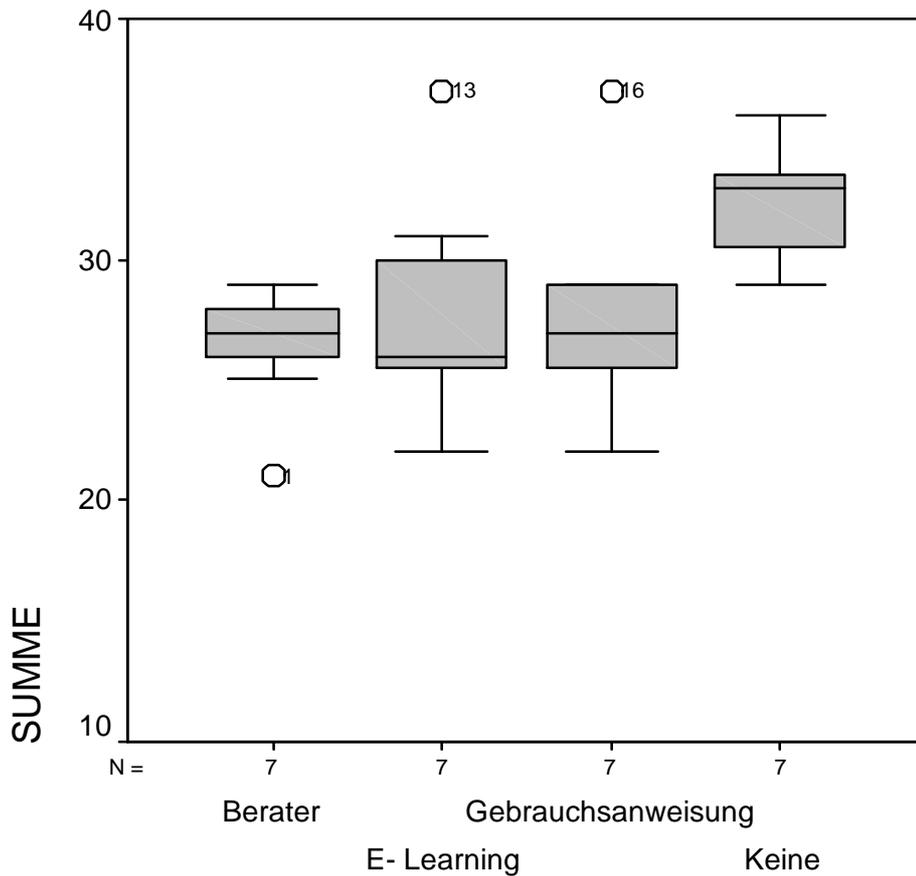
Der Bereich Zufriedenheit im Zusammenhang mit der Schulungsmaßnahme wird noch im Kapitel 4.2 behandelt.

4.1.2 Boxplots

Boxplots eignen sich besonders, um mehrere Variablen hinsichtlich der Lage und Verteilung ihrer Werte miteinander zu vergleichen. (vgl. Ostermann et al 2004, S. 724).

Ein Boxplot ist wie folgt aufgebaut. Der waagerechte Balken innerhalb der Box kennzeichnet den Median. Der Median ist ähnlich wie der Mittelwert ein Maß für die zentrale Tendenz eines numerischen Datensatzes. Der Punkt, an dem oberhalb und unterhalb gleich viele Datenpunkte liegen, wird als Median bezeichnet. (vgl. Rumsey 2004, S. 63). Die Größe der Box wird durch den Interquartilsabstand = IQR bestimmt. Der IQR ergibt sich aus der Differenz zwischen dem oberen Quartil = $X_{75\%}$ und dem unteren Quartil = $X_{25\%}$. Die Boxenden enden jeweils am letzten Wert, der sich innerhalb des Bereiches von $1,5 \cdot \text{IQR}$ außerhalb der Box befindetet. Als Ausreißer (Kreis) werden Werte bezeichnet, die zwischen $1,5 \cdot \text{IQR}$ und $3 \cdot \text{IQR}$ außerhalb der Box liegen. Extreme Ausreißer (Sternchen) sind Werte, die über $3 \cdot \text{IQR}$ außerhalb der Box liegen. (vgl. Brosius 2004, S. 399-401).

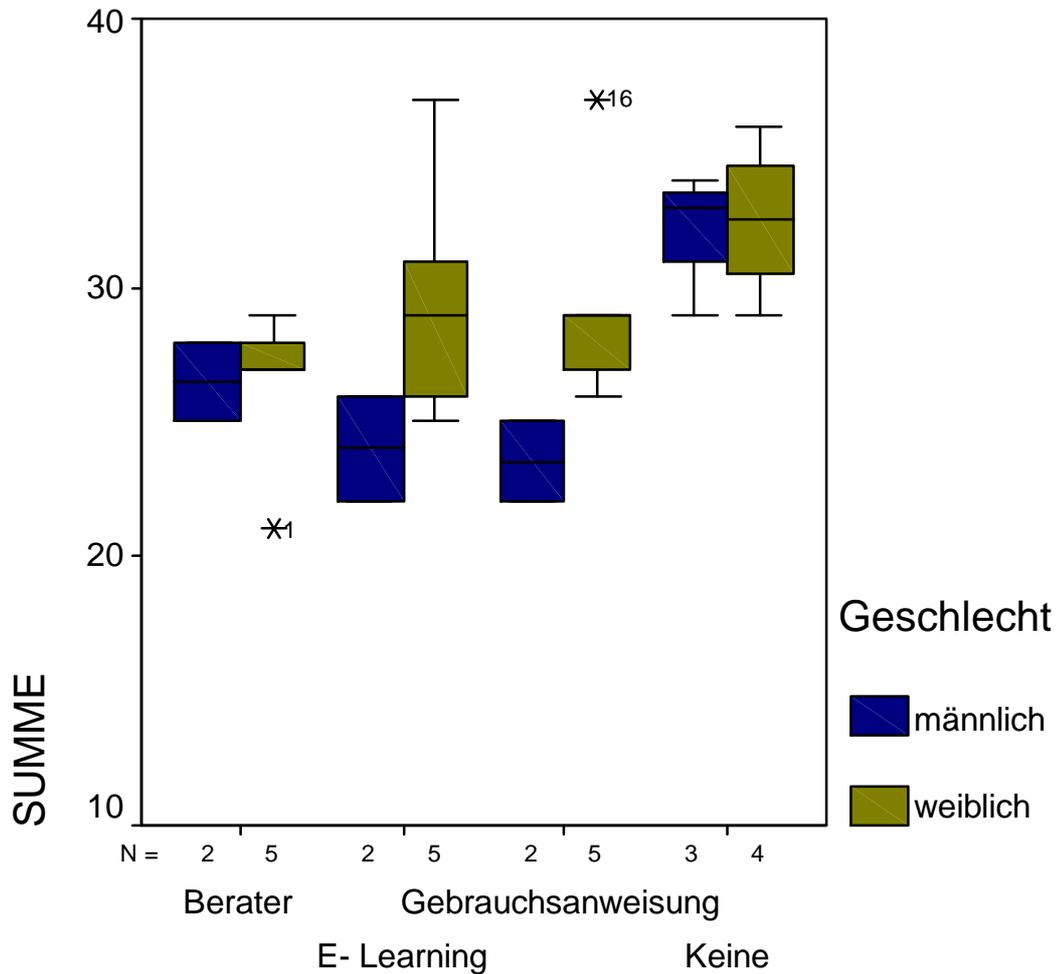
Die folgend dargestellten Boxplots vergleichen alle vier Schulungsmaßnahmen in den Bereichen Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit. Die zugrunde liegenden Werte sind die Summen der einzelnen Werte (1-3) aus der Bewertung. Für diese Berechnung wurde der Handlungsschritt „Erinnerungsalarm quittieren“ nicht mit einbezogen, da diese Aufgabe nicht bei jedem Probanden vorkam. Daher können sich Summenwerte von 19-56 ergeben. Zu jedem Bereich wurde noch ein zweiter Boxplot erstellt, in dem eine weitere Unterteilung nach dem Geschlecht erfolgte.



Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-6: Boxplot Summe im Bereich Effektivität

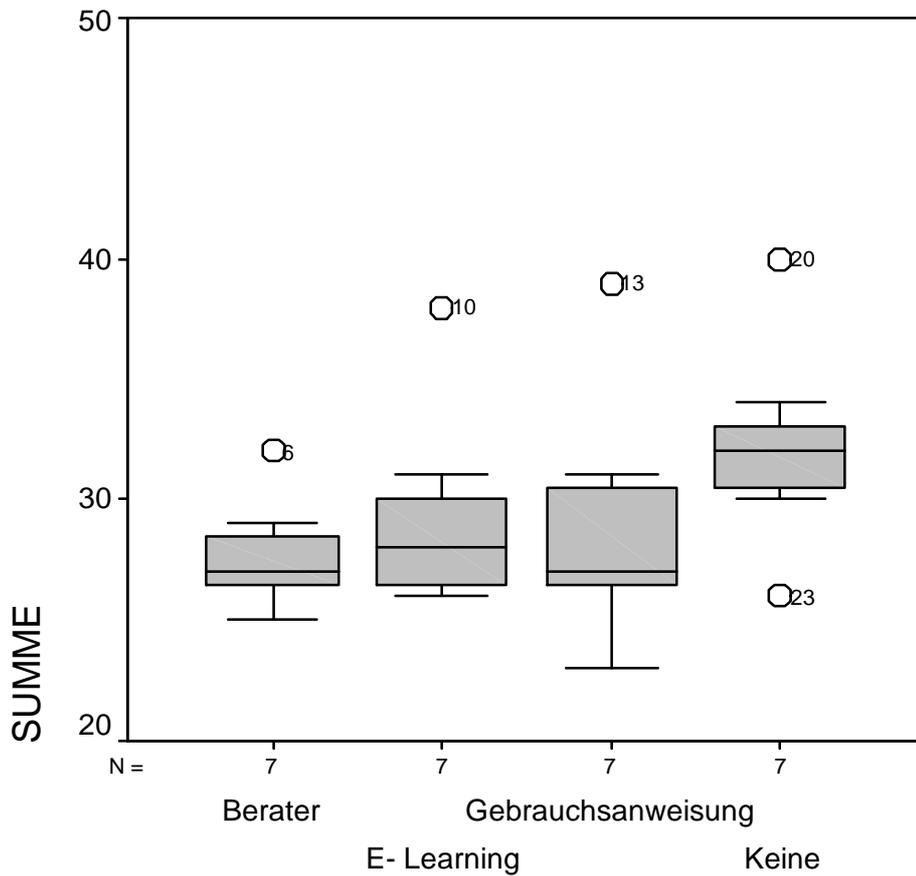
Aus dem Boxplot Effektivität (Abbildung 4-6) ist deutlich die Nähe der Mediane der drei Gruppen „Berater,“ „CD“ (hier als E-Learning bezeichnet) und „Gebrauchsanweisung“ zueinander zu erkennen. Nur der Median der Gruppe „Keine“ liegt deutlich höher. Die Darstellung der positiven und negativen Ausreißer hilft bei der Interpretation der mittleren Ränge im Kruskal-Wallis-Test, auf den in Kapitel 4.1.3 näher eingegangen wird. Die Gruppe „Berater“ schneidet durch den positiven Ausreißer (1) am Besten ab. Die Gruppen „E-Learning“ und „Gebrauchsanweisung“ haben durch ihre negativen Ausreißer (13, 16) ein etwas schlechteres Ergebnis, obwohl ansonsten die Werte sehr nah beieinander liegen.



Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-7: Boxplot Summe im Bereich Effektivität nach Geschlecht getrennt

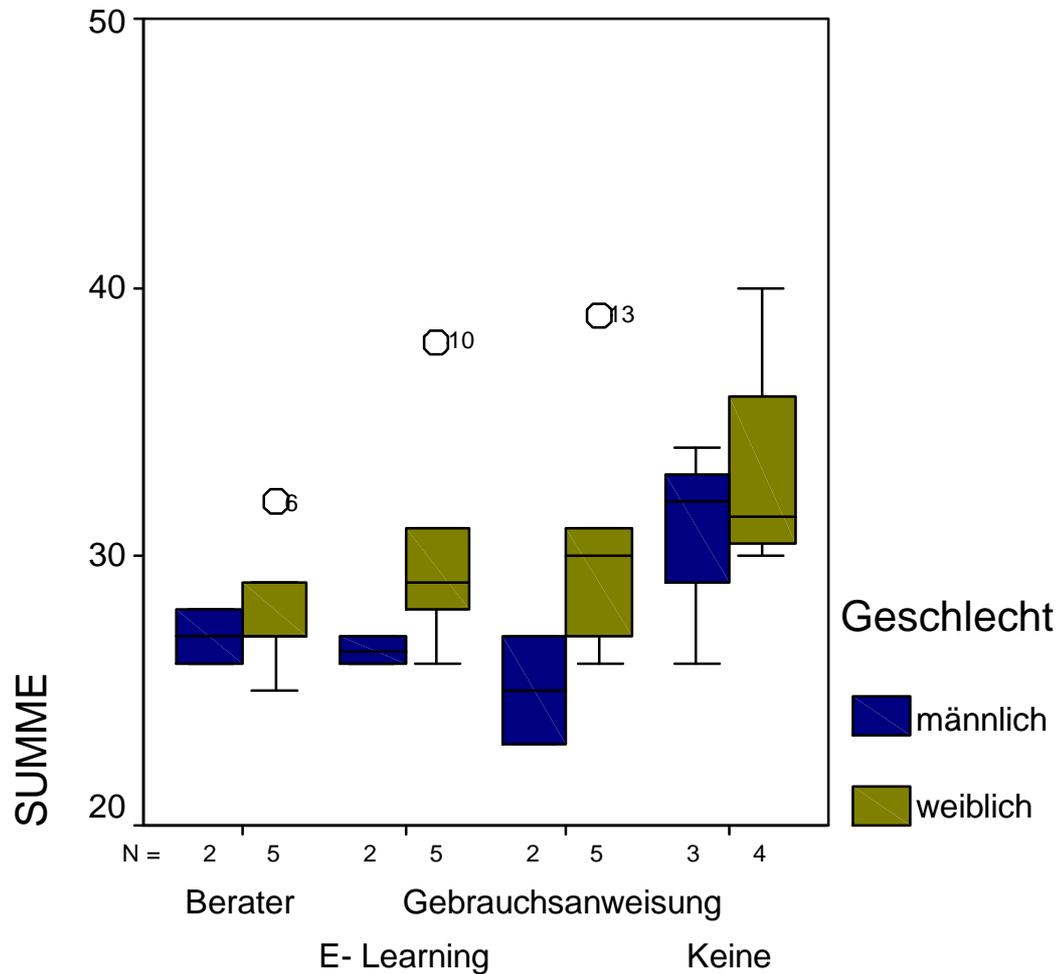
Das Boxplot der Effektivität, nach Geschlechtern getrennt (Abbildung 4-7), macht deutlich, dass die weiblichen Probanden eher schlechter abgeschnitten haben. Allerdings muss beachtet werden, dass die Anzahl der weiblichen Probanden auch deutlich über der Anzahl der männlichen Probanden lag. Die Streuung bei den männlichen Probanden konnte bei einem $n=2$ demnach nicht so ausgeprägt sein. Ebenfalls wird deutlich, dass sowohl der positive Ausreißer der Gruppe „Berater“ als auch der negative Ausreißer der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ weiblich ist. Auffällig ist, dass die Boxen der Gruppe „Keine“ sehr nah beieinander liegen und der Median der weiblichen Probanden etwas niedriger ist.



Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-8: *Boxplot Summe im Bereich Effizienz*

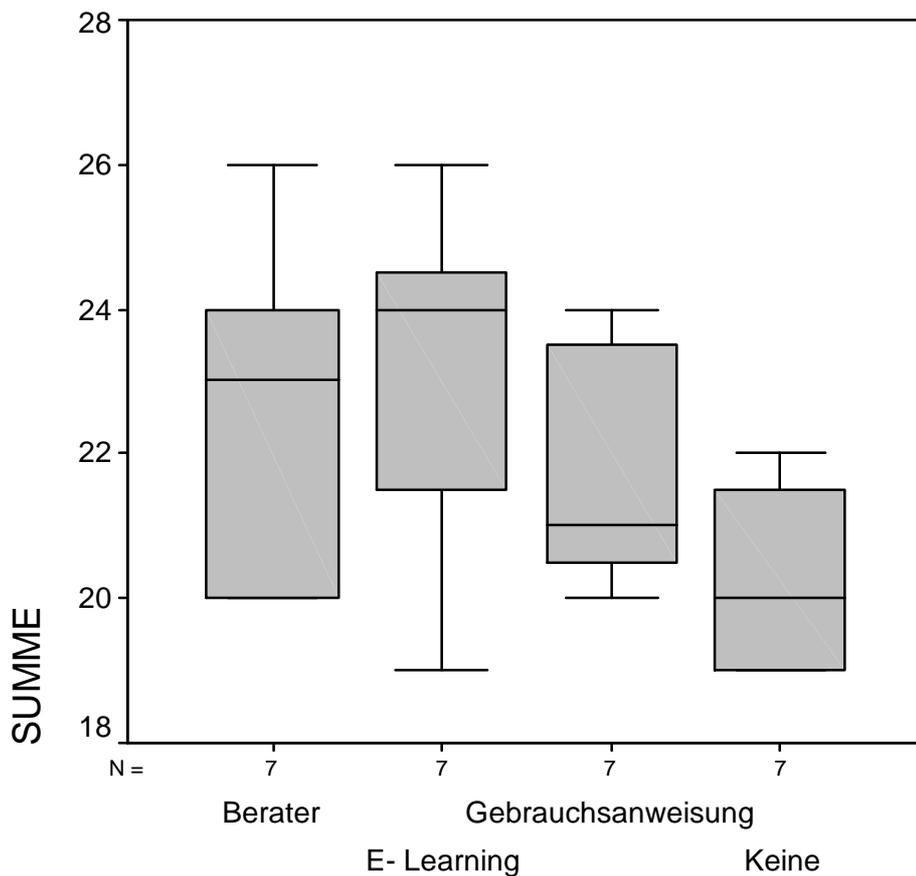
Auch im Bereich der Effizienz (Abbildung 4-8) ergibt sich wieder ein ähnliches Bild. Die Mediane der ersten drei Gruppen liegen abermals nah beisammen. Die Ausreißer in allen Gruppen führen allerdings zu einer Verzerrung der Ergebnisse. Der positive Ausreißer (23) der Gruppe „Keine“ sorgt sogar für einen Ausgleich des höheren Median, wodurch sich das Ergebnis des Signifikanztests (Abbildung 4-14 und Abbildung 4-14) erklären lässt.



Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-9: Boxplot Summe im Bereich Effizienz nach Geschlechtern getrennt

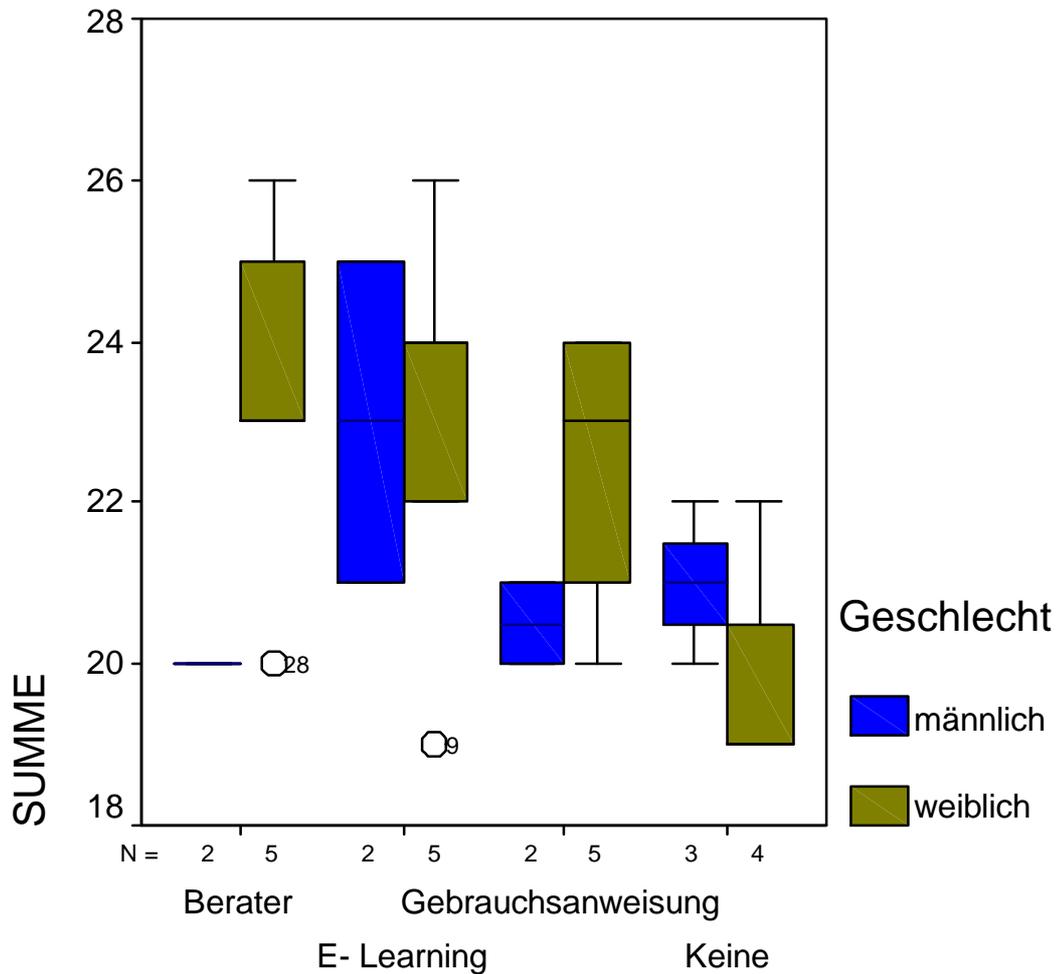
Der Vergleich der Geschlechter im Bereich Effizienz (Abbildung 4-9) zeigt ebenso keine gravierenden Unterschiede zu dem Bereich Effektivität. Die Summenwerte sind allgemein höher und die weiblichen Probanden schneiden wieder schlechter ab. Die negativen Ausreißer (6, 10, 13) sind ausnahmslos weiblich und der Median der Gruppe „Keine“ liegt bei den weiblichen Probanden unterhalb des Medianes der männlichen Probanden.



Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-10: *Boxplot Summe im Bereich Zufriedenheit*

Die Boxplots im Bereich Zufriedenheit (Abbildung 4-10) zeigen deutliche Unterschiede in der Lage der Mediane. Die Gruppe „Keine“ fällt diesmal durch einen deutlich kleineren Median auf. Die fehlende Einweisung hat demnach nicht zu einer erhöhten Unzufriedenheit geführt. Auffällig ist auch der Median der Gruppe „Gebrauchsanweisung,“ die Unzufriedenheit über die Einweisungsmethode hat sich nicht auf eine allgemeine Unzufriedenheit während der Ausführung der Handlungsschritte übertragen.



Welche Schulungsmaßnahme heute?

Abbildung 4-11: Boxplot Summe im Bereich Zufriedenheit nach Geschlechtern getrennt

Bei der Betrachtung der Geschlechter (Abbildung 4-11) ergibt sich ein gespaltenes Bild. In den Gruppen „E-Learning“ und „Keine“ haben die weiblichen Probanden weniger Äußerungen in Bezug auf Unzufriedenheit getätigt, in den beiden anderen Gruppen sind es eher die männlichen Probanden.

4.1.3 Der Kruskal-Wallis-Test

Zur Überprüfung einer Hypothese wird ein so genannter Signifikanztest durchgeführt. Mit ihm kann überprüft werden, ob bestimmte Verhältnisse in Stichprobendaten, wie z.B. Mittelwertsunterschiede, oder Unterschiede im mittleren Rang, auf einen Zufall rückführbar sind oder eher nicht. Ein Ergebnis wird als statistisch signifikant bezeichnet, wenn es sich wahrscheinlich nicht durch Zufall erklären lässt.

Diese Wahrscheinlichkeit wird häufig auch als Irrtumswahrscheinlichkeit bezeichnet. Je geringer diese Irrtumswahrscheinlichkeit ausfällt, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass in der Grundgesamtheit ein Zusammenhang vorliegt.

Bei der Betrachtung einer Stichprobe kann trotz Signifikanztests nicht mit Sicherheit geklärt werden, ob ein solcher Zusammenhang wirklich besteht. Als Richtwert für einen vorliegenden Zusammenhang wird häufig eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% und weniger angegeben.

Deutet der Signifikanztest auf einen Zusammenhang hin, können trotzdem keine Rückschlüsse auf eine Kausalität gezogen werden. Der Test besagt lediglich, dass Werte der einen Variablen tendenziell mit Werten der anderen Variablen auftreten. Die Ursache hierfür kann allein mit statistischen Verfahren nicht ermittelt werden.

Zum Vergleich mehrerer unabhängiger Stichproben, die mindestens ein Ordinalskalenniveau aufweisen, stehen der Kruskal-Wallis-Test und der Median-Test zur Verfügung.

Der Median-Test entspricht einem T-Test (Vergleich der Mittelwerte in zwei Gruppen), nur dass hier untersucht wird, ob die unterschiedlichen Stichproben in der Grundgesamtheit den gleichen Median aufweisen. Der Median-Test für die drei Bereiche Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit befindet sich der Vollständigkeits- halber im Anhang C Statistik.

Der Kruskal-Wallis-Test testet die Nullhypothese, (= die mittleren Rangzahlen aller Gruppen sind gleich), nachdem eine gemeinsame Rangfolge aller Werte der einzelnen Stichproben erstellt wurde. Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Test mit den Daten dieser Arbeit werden folgend dargestellt. Die Variable „Schulungsmaßnahme“ unterscheidet zwischen den vier unterschiedlichen Maßnahmen: Berater, CD, Gebrauchsanweisung und Keine. In der Spalte „Mittlerer Rang“ werden die durchschnittlichen Rangzahlen für diese vier Gruppen angegeben. Diese werden berechnet, indem die Summenwerte der Testvariablen in eine Rangordnung gebracht werden. Entsprechend der Position in dieser Ordnung wird jedem Wert ein Rangwert zugewiesen. Im Anschluss werden die durchschnittlichen Rangwerte für die vier Kategorien der Schulungsmaßnahme errechnet. (vgl. Brosius 2004, S. 424, 866-869).

Im Bereich Effektivität (Abbildung 4-12) ist abzulesen, dass sich die mittleren Rangwerte für die Schulungsmaßnahmen Berater, E-Learning und Gebrauchsanweisung nur geringfügig unterscheiden. Die Gruppe „Keine“ weist den größten mittleren Rang auf, was gleichbedeutend ist mit einem schlechtern Abschneiden während des praktischen Tests. Die Signifikanz (Abbildung 4-13) beträgt in diesem Bereich 0,036. Bei einer so geringen Irrtumswahrscheinlichkeit (unter 5%) kann die Nullhypothese, dass kein Zusammenhang besteht, abgelehnt werden.

Ränge			
	Schulungsmaßnahme	N	Mittlerer Rang
Effektivität	Berater	7	10,36
	E- Learning	7	12,79
	Gebrauchsanweisung	7	12,71
	Keine	7	22,14
	Gesamt	28	

Abbildung 4-12: Ränge im Bereich Effektivität

Statistik für Test ^{a,b}	
	Effektivität
Chi-Quadrat	8,572
df	3
Asymptotische Signifikanz	,036

a. Kruskal-Wallis-Test
b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-13: Statistik für Test(a, b) im Bereich Effektivität

Auch im Bereich der Effizienz (Abbildung 4-14) zeigt sich ein ähnliches Bild. Der mittlere Rang der Gruppe „Keine“ ist wieder am Höchsten. Allerdings ist der Abstand zum nächst höheren Wert der Gruppe E-Learning nicht ganz so groß wie im Bereich Effektivität.

Auch wenn die Datenlage wieder auf Unterschiede in den Gruppen hinweist, zeigt der Signifikanztest, dass das Ergebnis nicht signifikant ist (Abbildung 4-15). Die Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,182 übersteigt deutlich die 5% Hürde, demnach liegt objektiv betrachtet kein Unterschied vor.

Ränge		
Schulungsmaßnahme	N	Mittlerer Rang
Effizienz Berater	7	11,29
E- Learning	7	13,57
Gebrauchsanweisung	7	12,93
Keine	7	20,21
Gesamt	28	

Abbildung 4-14: Ränge im Bereich Effizienz.

Statistik für Test ^{a,b}	
	Effizienz
Chi-Quadrat	4,859
df	3
Asymptotische Signifikanz	,182

a. Kruskal-Wallis-Test
b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-15: Statistik für Test (a, b) im Bereich Effizienz

Im Bereich Zufriedenheit während des praktischen Teils liegen die Werte des mittleren Rangs bei den ersten drei Schulungsmaßnahmen wieder nah beieinander. Auffällig ist, dass der mittlere Rang der Gruppe „Keine“ diesmal deutlich niedriger liegt als bei den anderen Gruppen. Dies ist ein Hinweis darauf, dass die Ausführung der Handlungsschritte nicht mit negativen Anmerkungen/Beschwerden und Ausdrücken der Unzufriedenheit/Unsicherheit begleitet wurden. Diese Bemerkungen konnten sich sowohl auf das Gerät als auch auf das eigene Können beziehen.

Trotz der sichtbaren Unterschiede und der unterschiedlichen Lage des Median in Abbildung 4-16 zeigt der Signifikanztest auch hier wieder ein nicht signifikantes Ergebnis. Die Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,124 liegt wieder deutlich über 5%. (Abbildung 4-17).

Ränge			
	Schulungsmaßnahme	N	Mittlerer Rang
Zufriedenheit	Berater	7	16,21
	E- Learning	7	18,43
	Gebrauchsanweisung	7	14,86
	Keine	7	8,50
	Gesamt	28	

Abbildung 4-16: Ränge im Bereich Zufriedenheit praktischer Teil

Statistik für Test ^{a,b}	
	Zufriedenheit
Chi-Quadrat	5,756
df	3
Asymptotische Signifikanz	,124

a. Kruskal-Wallis-Test
b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Abbildung 4-17: Statistik für Test (a. b) im Bereich Zufriedenheit

4.2 Fragebögen

Ein Teil der Rahmendaten zur Stichprobe wurde bereits in Kapitel 3.2 dargestellt.

Die Nutzung eines PC's im beruflichen und privaten Bereich gehörte in dieser Stichprobe zum Standard. Nur eine Person gab an, weder beruflich noch privat einen PC zu nutzen. Im privaten Bereich wird ein PC von zwölf Personen täglich, von elf 1-2-mal pro Woche und nur von dreien seltener genutzt. Auch im beruflichen Bereich nutzen zwanzig Personen den PC täglich, sechs 1-2-mal pro Woche und einer seltener.

23 der Befragten würden sich wünschen, den PC noch mehr zur Unterstützung nutzen zu können. Gewünscht wurden in diesem Bereich besonders Geräteinformationen, aber auch Gebrauchsanweisungen, E-Learning und Service- und Medikamenteninformationen der einzelnen Firmen wurden genannt.

Als häufigste Form der Einweisung in neue Medizinprodukte wurde der Berater genannt. Sechsmal wurde sowohl die Einweisung mittels Gebrauchsanweisung als auch Sonstige angekreuzt. Unter Sonstige fallen Einweisungen durch Kollegen und das „learning by doing“.

Die sieben Probanden der Gruppe „Berater“ empfanden die Schulungsmaßnahme vor dem Test so wie sie es aus der Praxis gewohnt seien. Die Dauer war passend und zur Erfüllung der Aufgabe genügend. Bestehende Unklarheiten konnten im Rahmen der Schulung geklärt werden. Die Dauer wurde auch von der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ als passend beschrieben. Zur Aufgabenerfüllung hat die Schulung fünf von sieben Probanden nicht genügt, und auch die bestehenden Unklarheiten konnten von sechs Probanden durch das reine Lesen der Gebrauchsanweisung nicht geklärt werden.

In der Gruppe „CD“ hätten sich alle sieben Probanden mehr Zeit gewünscht. Dass die Schulung nicht zur Erfüllung der Aufgabe genügt hat, kreuzten in dieser Gruppe drei Probanden und vier konnten Unklarheiten nicht durch die CD klären.

Auf die Frage, ob die Form der heutigen Schulungsmaßnahme den Probanden gefallen hat, antworteten die sieben aus der Gruppe „Berater“ mit ja. Aus der Gruppe „CD“ antworteten vier mit ja. Den drei Anderen wäre eine Schulungsmaßnahme in der Form des „Berater“ lieber gewesen. In der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ antwortete nur einer mit „ja“, die sechs Anderen hätten auch den Berater bevorzugt. Zwei Probanden aus der Gruppe „Keine“ hat die fehlende Einweisung gefallen, den fünf Anderen wäre ebenfalls der Berater lieber gewesen.

Die drei Schulungsmaßnahmen (Berater, CD und Gebrauchsanweisung) wurden anhand von fünf Kriterien durch 21 Probanden im Anschluss an den praktischen Test bewertet. Die Probanden der Gruppe „Keine“ haben diese Bewertung nicht durchgeführt, da sie keine Schulungsmaßnahme erhalten haben. Die Bewertung ist in Abbildung 4-18 graphisch dargestellt.

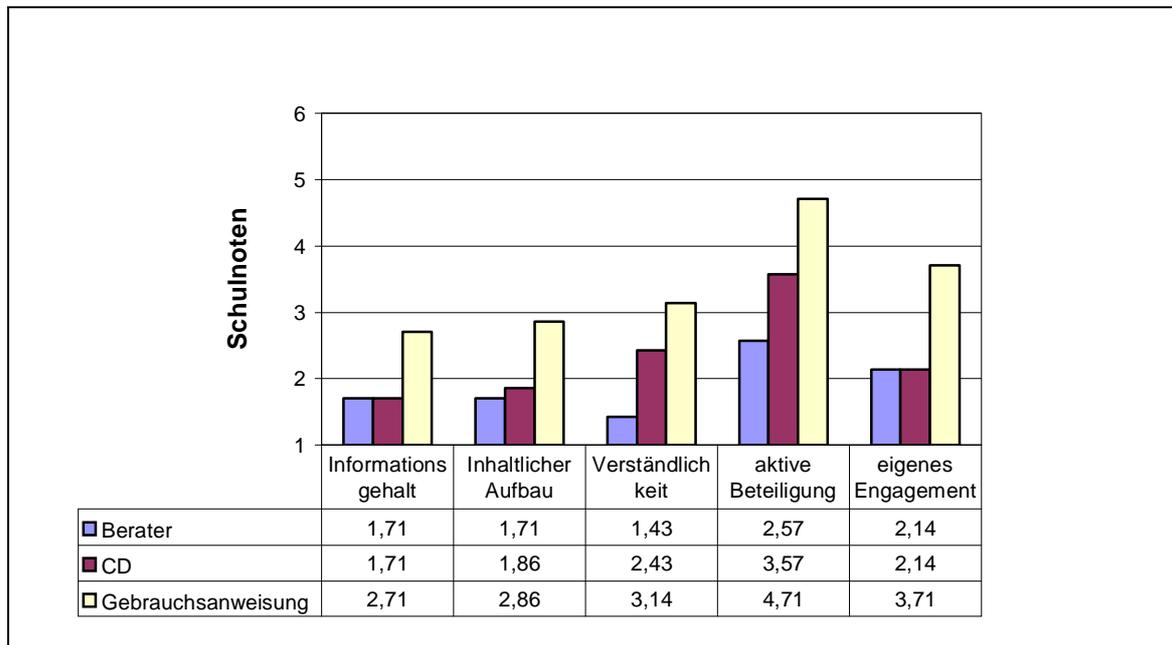


Abbildung 4-18: Bewertung der Schulungsmaßnahme mit den Schulnoten 1= sehr gut- 6= ungenügend

Die Bewertung der Schulungsmaßnahme scheint keinen direkten Einfluss auf die Bewertung der im Test eingesetzten Spritzenpumpe zu haben. Die deutlich schlechtere Bewertung der Schulungsmaßnahme durch die Gruppe „Gebrauchsanweisung“ spiegelt sich nicht in der Bewertung des Gerätes wieder. Die Durchschnittsnote dieser Gruppe ist wieder schlechter, allerdings ist der Unterschied hier nur sehr gering.

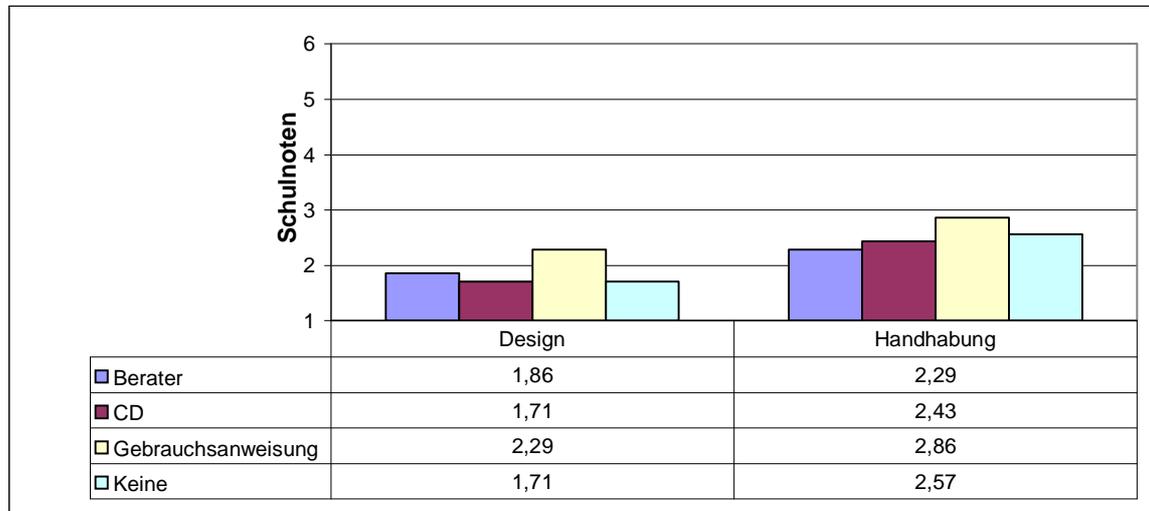


Abbildung 4-19: Bewertung der im Test eingesetzten Spritzenpumpe mit den Schulnoten 1= sehr gut- 6= ungenügend

Auf Seite zwei des speziellen Fragebogens sollten die Probanden ankreuzen, wie zufrieden sie mit der eigenen Erfüllung der Aufgabe sind. Die Probanden hatten neben Antworten „stimme voll und ganz zu - lehne voll und ganz ab,“ die Möglichkeit, einen kurzen Kommentar zu dem Handlungsschritt zu schreiben. Diese Möglichkeit wurde nur von wenigen Probanden genutzt. Die wenigen Kommentare haben sich vorwiegend auf die Handhabung des Gerätes bezogen. So wurde z. B. das Einlegen der Spritze als „Fummelarbeit“ oder „etwas zu wackelig“ beschrieben. Weiter Kommentare waren, dass der Erinnerungsalarm nicht erfolgte oder die Notentriegelung nicht in der Beraterschulung erwähnt wurde. Häufig wurde auch geschrieben, dass der Handlungsschritt erst nach einiger Überlegung oder Hilfestellung erfolgreich durchgeführt werden konnte.

Eine Übersicht der Häufigkeitstabellen aller Handlungsschritte befindet sich im Anhang C Statistik. Folgend werden nur drei Beispiele gezeigt, um einen Eindruck zu vermitteln, wie zufrieden die Probanden mit der eigenen Arbeitserfüllung waren, und wie weit sich diese Zufriedenheit mit den Ergebnissen der Beobachtung deckt. Allgemein betrachtet, kann behauptet werden, dass die Eigenwahrnehmung und die Fremdwahrnehmung sich überwiegend decken. Außerdem sollte an dieser Stelle erwähnt werden, dass zwei Versuche oder die Bitte um Hilfe nicht zwangsläufig zu einer völligen Ablehnung bzw. zur Unzufriedenheit führen müssen. Diese Einschätzung ist sehr subjektiv geprägt, und hängt von den persönlichen Einstellungen und Prägungen ab.

Tabelle 4-3: Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Spritze einsetzen.“

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Spritze einsetzen		Spritze einsetzen		Spritze einsetzen		Spritze einsetzen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	5	71,4%	5	71,4%			1	14,3%
Stimme eher zu	2	28,6%	1	14,3%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne eher ab			1	14,3%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne voll und ganz ab					1	14,3%		

Die Probanden der Gruppe „Gebrauchsanweisung“ zeigen sich bei dem Handlungsschritt „Spritze einsetzen“ eher unzufrieden, was sich mit dem deutlich höheren zeitlichen Aufwand in Sekunden (Abbildung 4-5) deckt. Das Gleiche gilt auch für die Gruppe „Keine.“

Tabelle 4-4: Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Pumpen trennen.“

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Pumpen trennen		Pumpen trennen		Pumpen trennen		Pumpen trennen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	1	14,3%	3	42,9%	1	14,3%	1	14,3%
Stimme eher zu	3	42,9%	4	57,1%	2	28,6%	5	71,4%
Lehne eher ab	2	28,6%			3	42,9%		
Lehne voll und ganz ab	1	14,3%			1	14,3%	1	14,3%

Mit dem Handlungsschritt „Pumpen trennen“ hatten alle Gruppen Probleme, die sich teilweise auf die Zufriedenheit auswirken. Interessant ist die doch eher ablehnende Beurteilung der Gruppe „Gebrauchsanweisung.“ Bei der Messung des zeitlichen Aufwands in Sekunden hatte diese Gruppe am Besten abgeschnitten. Schnelligkeit hat demnach keinen zwingenden Einfluss auf die Zufriedenheit.

Tabelle 4-5: Häufigkeitstabelle Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation für den Handlungsschritt „Notentriegelung bedienen.“

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	3	50,0%	2	28,6%				
Stimme eher zu	1	16,7%	3	42,9%	3	42,9%		
Lehne eher ab			2	28,6%	3	42,9%	4	57,1%
Lehne voll und ganz ab	2	33,3%			1	14,3%	3	42,9%

Zur „Notentriegelung“ benötigten die Probanden überwiegend Hilfestellung zur Durchführung. Dies scheint auch einen direkten Einfluss auf die Zufriedenheit zu haben. Besonders in den Gruppen „Gebrauchsanweisung“ und „Keine“ wurde dieser Handlungsschritt zu über 60% abgelehnt.

Wie bereits in Kap. 3.7.2 erwähnt, wurden nach einer kurzen Erklärung des Space Training Center Fragen an die Probanden gestellt.

26 der befragten Probanden konnten sich nicht vorstellen, im Arbeitsalltag eine Stunde Zeit für das Tool erübrigen zu können. Nur zwei der Befragten antworteten, eventuell Zeit in ganz ruhigen Diensten oder nach Feierabend zu haben.

Auf die Frage, ob das Tool den Berater ersetzen kann, antworteten 27 Probanden mit einem klaren Nein. Gründe hierfür waren unter anderem der fehlende Ansprechpartner mit Beispielen aus dem Alltag und die Fülle der Informationen auf dem Tool. Lediglich ein Proband antwortete mit eventuell, wenn E-Learning aktueller geworden sei, und wenn das Tool auch sprechen würde, damit man nicht soviel lesen müsse.

Als Ergänzung zu einer Schulung durch einen Berater fanden 18 der Befragten das Tool sehr sinnvoll. Durch die Videos werden die Handlungen klarer, Zusatzinformationen wie das MPG sind verfügbar und besonders zur Einweisung von Schülern wurde das Tool als sehr interessant bewertet.

Neun der Befragten fänden das Tool als Ergänzung nicht schlecht, da das Tool deutlich interessanter zu lesen wäre als die Gebrauchsanweisung. Durch eine Verfügbarkeit im Intranet müsste man nicht solange danach suchen, wie das zum Teil bei den Gebrauchsanweisungen der Fall sei. Dass Zusatzinformationen mitgeliefert würden, wurde auch von diesen neun Befragten lobend erwähnt.

Einer der Befragten fand das Tool auch als Ergänzung überflüssig, da die Geräte heute so konzipiert sein sollten, dass gar keine Einweisungen mehr nötig sein sollten.

17 der Probanden würden trotz einer festen Installation des Tools z.B. im Intranet bei Rückfragen zuerst einen Kollegen um Hilfe bitten, da das am Schnellsten ginge und der Lerneffekt am höchsten eingeschätzt wurde. Immerhin zehn der Befragten würden das Tool nutzen, da sie die CD als interessant einschätzten, und damit auch eine Einweisung nach dem Gesetz verbänden.

Nur ein Proband würde die Gebrauchsanweisung lesen, da diese immer an einem bestimmten bekannten Ort liege, und bei Bedarf mit ins Patientenzimmer genommen werden könne.

Beim Vergleich des Informationsgehaltes zwischen der Gebrauchsanweisung und dem Tool, lag das Tool bei den Befragten deutlich vorne.

24 der Befragten schätzten das Tool als informativer ein, besonders durch die vielen Zusatzinformationen und dem erhöhten Spaß bei der Anwendung.

Nur zwei Probanden befanden die Gebrauchsanweisung als Quelle der meisten Informationen, da sich diese auf das Wesentliche beschränkt und auch ohne PC-Kenntnisse genutzt werden könne.

Keine Entscheidung wollten ebenfalls zwei Befragte treffen, da sie sich länger damit auseinander setzen müssten, um ein Urteil fällen zu können.

5 Diskussion und Interpretation der Ergebnisse

Es bleibt natürlich kritisch anzumerken, dass es sich in dieser Arbeit um eine sehr kleine Stichprobe handelte. Eindeutige Aussagen zur Effektivität und Effizienz von Schulungsmethoden, bezogen auf die Gesamtheit des pflegerischen Personals konnten mit diesen Ergebnissen nicht getroffen werden.

Wie in Kapitel 3.7.1 erläutert, beschreibt Effektivität die Genauigkeit und/ oder Vollständigkeit mit der ein Nutzer ein bestimmtes Ziel erreicht. Es wird die Frage gestellt, welche Handlungsalternative zu dem gewünschten Ziel führt. Etwas „effektiv“ tun ist demnach gleichbedeutend mit „das Richtige“ tun. Dem gegenüber steht die Effizienz. Hier werden Handlungsalternativen gesucht die mit dem geringsten Aufwand zum Ziel führen. Etwas „effizient“ tun bedeutet dann „es richtig tun.“

Die Ergebnisse des Kruskal-Wallis-Test (Abbildung 4-13) haben im Bereich Effektivität ein signifikantes Ergebnis gezeigt. Die Unterschiede im mittleren Rang lassen sich also mit einer großen Wahrscheinlichkeit nicht auf einen Zufall, sondern auf die unterschiedlichen Schulungsmethoden zurückführen. Die Gruppe, die eine Einweisung durch den Berater erhalten hat, hat die besten Ergebnisse erzielt. Das schlechteste Ergebnis hatte die Gruppe ohne Einweisung. Daraus kann trotz der kleinen Stichprobe auf eine Notwendigkeit zur Anwenderschulung geschlossen werden. Auch im Umgang mit „einfachen“ Geräten wie dem Perfusor® Space ist es wichtig „das Richtige“ zu tun. Eine falsch eingestellte Infusionsrate oder ein zu großer Bolus können ebenso zum Tode des Patienten führen, wie der fehlende Sauerstoff bei einer künstlichen Beatmung. Zeit und gute Handhabung spielen besonders im Intensiv-Anästhesiebereich eine wichtige Rolle. Auch wenn der Signifikanztest im Bereich Effizienz kein signifikantes Ergebnis gezeigt hat (Abbildung 4-15), lässt das Ergebnis nicht den Rückschluss zu, dass die Schulungsmethoden keinen Einfluss auf effiziente Arbeit haben. Der Trend, dass die Gruppe „Berater“ am Besten und die Gruppe „Keine“ am Schlechtesten abgeschnitten haben ist wieder sichtbar. Das statistische Modell gibt vermutlich durch die geringen Fallzahlen, pro Gruppe ($n=7$), ein signifikantes Ergebnis noch nicht her. Der Boxplot (Abbildung 4-8) zeigt deutlich, dass der Median in den einzelnen Gruppen unterschiedlich war, in jeder Gruppe aber ausreißerverdächtige Personen existierten, die das Ergebnis verzerrten und damit eine große Variabilität erzeugten.

Auch wenn die Lernstile nicht untersucht wurden, liegt die Vermutung nahe, dass die Ungleichheiten der Probanden auch durch die unterschiedliche Nutzung der eingangs beschriebenen Eingangskanäle verursacht wurden. Inwiefern die unterschiedlichen Ergebnisse der Geschlechter mit der Schulungsmaßnahme, oder mit der persönlichen Lernmethodik zusammen hängen, kann hier nicht geklärt werden.

Die Mittelwerte der einzelnen Handlungsschritte unterscheiden sich in den einzelnen Gruppen nicht immer deutlich. Die Antworten im Fragebogen zeigen aber, dass auch im Bereich Zufriedenheit der Berater an erste Stelle steht. Die Motivation der Anwender medizinische Geräte kennen zu lernen, kann durch eine hohe Zufriedenheit mit der Schulungsmethode gesteigert werden.

Betrachtet man die mittleren Ränge des Signifikanztests für die Gruppe „Gebrauchsanweisung,“ sieht man, dass die Probanden hier nach der Gruppe „Berater“ die besten Ergebnisse aufweisen. Trotz der guten Gestaltung der Gebrauchsanweisung und der einfachen und schnellen Handhabung, zeigt das Ergebnis des Fragebogens aber, dass es nicht besonders beliebt ist, diese zu lesen. (Kapitel 4.2). Hieraus kann sich die Gefahr ergeben, dass eventuell nur wenige Anwender von medizinisch-technischen Geräten den Ratschlag der Hersteller befolgen, die Gebrauchsanweisung vor der Inbetriebnahme des Gerätes zu lesen. Im Umgang mit technischen Geräten beschreibt Obermayer ein so genanntes „natürliches Lernen“. Demnach setzt sich der Anwender mit dem Gerät auseinander und versucht es auf eigene Faust zu bedienen. Dieses Vorgehen ist weder im Sinne der Gesetzgebung, noch dient es der Sicherheit des Patienten.

Den dritten Platz bei der Betrachtung der mittleren Ränge nimmt das STC ein. Wie bereits erläutert (Kapitel 4.2), bietet sich das STC als Ergänzung zu einer Einführung durch den Medizinproduktberater an. Ein wesentlicher Vorteil der CD besteht darin, dass sich der Anwender auf der Station aktiv mit dem Lernprogramm auseinander setzen kann. Das Gelernte aus der Schulung kann nochmals vertieft und verfestigt werden. Der Umgang mit einem PC ist wie in Kapitel 4.2 beschrieben kein Problem, auch deckt sich das mit den Wünschen der Befragten, den PC mehr zur Unterstützung nutzen zu können. Die Akzeptanz der CD war bei dieser Stichprobe deutlich höher als die der Gebrauchsanweisung.

Jedoch hemmt die Fülle an Informationen (Beschreibung des Gerätes z.T. mit bewegten Bildern, Hinweise zu Sicherheit und Handhabung und teilweise noch Zusatzinformationen z. B. zum MPG) auf der einen Seite und der fehlende persönliche Ansprechpartner auf der anderen Seite, die befragten Probanden, dieses Medium als Ersatz zum Medizinproduktberater anzuerkennen. Um die Akzeptanz und den Lernerfolg zu steigern, sollte darüber nachgedacht werden, die CD „sprechen zu lassen“. Der Trainingsteilnehmer hat so die Möglichkeit, sich mehr auf die Videosequenzen zu konzentrieren. Durch die audiovisuelle Darstellung müsste sich der Trainingsteilnehmer dann nicht mehr entscheiden, ob er die beschreibenden Texte lesen, oder die Videosequenzen bzw. Bilder verfolgen soll.

Außerdem könnte Sprache dazu beitragen, dass die CD eine „persönliche“ Note erhält. Die gleichzeitige Nutzung einer Spritzenpumpe während des Trainings, könnte zu einer Vertiefung des Gelernten beitragen. Die Übungen zeigen, ob das Gelesene verstanden wurde, daher sollte über eine Erweiterung der Übungen nachgedacht werden. Sinnvoll wäre es auch, wenn es zum Training einen Pfad geben würde, der den Teilnehmer automatisch durch das Training leitet. So wird sichergestellt, dass alle wichtigen Themen abgehandelt werden. Zum reinen Nachlesen ist der Aufbau der aktuellen CD geeignet, der Anwender kann selbst anklicken, was ihn interessiert und was er gerne etwas näher erläutert haben möchte.

Eine weitere kritisierte Komponente an der CD war der hohe Zeitaufwand, verglichen mit den doch eher kürzer eingeschätzten Einweisungen durch den Berater. Keiner der Probanden konnte sich vorstellen, im normalen Stationsalltag eine Stunde zum Training vor dem PC zur Verfügung zu haben. Dieses Problem könnte zumindest dadurch eingegrenzt werden, dass das Training mit einer „Speicherfunktion“ versehen wird. Wird das Training aus Zeitgründen oder ähnlichem unterbrochen, sollte die Möglichkeit bestehen, Daten zu speichern, um das Training zu einem anderen Zeitpunkt fortsetzen zu können.

6 Ausblick und Fazit

Durch die Kürzungen in den Stellenplänen bei zunehmenden Fallzahlen, ist es schwer, Geräteschulungen ordnungsgemäß durchzuführen. Aus zeitlichen Gründen sollen die Kurse so kurz wie eben möglich sein, bevorzugt zu Schichtübergaben oder nach dem Frühdienst. Nach einem anstrengenden Dienst ist das Personal aber häufig nicht mehr motiviert genug, die nötige Konzentration für eine Geräteschulung aufzubringen. Daraus folgt, dass das Personal entweder ganz fern bleibt, oder während der Schulung zurück zur Arbeit muss. Aufgrund der Entwicklung auf dem medizinisch-technischen Sektor muss die Geräteschulung jedoch als fester Bestandteil zur Ausbildung des medizinischen und pflegerischen Personals gehören. Die Gefahren für Patienten und Anwender, die durch eine falsche Bedienung entstehen können, sind immens.

Welche Schulungsmethode gewählt wird, entscheidet letztendlich der Betreiber. Die Anwender sollen während der Schulung die Funktionsweise eines Gerätes nicht im Detail, aber prinzipiell kennen lernen. Wichtig ist, die Anwender zu motivieren und mit einzubeziehen. Die Probanden dieser Arbeit äußerten die größte Zufriedenheit im Zusammenhang mit der Einweisung durch den Berater. Bei der Auswahl der Schulungsmethode sollte die Zufriedenheit der Anwender die größte Berücksichtigung finden.

Diskussionen zur „Usability“ und Normen wie die DIN EN ISO 9241-11 haben Hersteller veranlasst, bei der Konstruktion medizinisch-technischer Geräte den Anwender mehr mit einzubeziehen. Anfang der neunziger Jahre lag der Fokus der Entwicklung hauptsächlich auf der Realisierung der geforderten Funktionalität, heutzutage ergibt sich eine erhöhte Anforderung hinsichtlich einer einfachen und intuitiven Bedienbarkeit. Geräte werden so gestaltet, dass sie dem Vorwissen und der Erfahrung des Benutzers gerecht werden. Dies gilt auch für den Kontext, in dem ein Produkt eingesetzt werden soll. Primäre Handlungsschritte wie z.B. das Stoppen der Infusionsrate und das Ändern von Infusionsgeschwindigkeiten können daher auch ohne vorherige Einweisung effektiv und effizient durchgeführt werden, wie die Testergebnisse zeigen. Bei anwenderfreundlich konzipierten Geräten ist ein geringeres Verständnis der Funktionsweise zur Anwendung erforderlich. Zu beachten bleibt, dass die Benutzeroberfläche immer der Logik des Anwenders und nicht des Gerätes folgen muss. Demnach sollen die Geräte nicht nur viel leisten und viele Funktionen bieten, sondern auch dem Benutzer so angepasst werden, dass sie es optimal und zur vollen Zufriedenheit nutzen können.

Allerdings wird es trotz aller Bemühungen der Hersteller, nie ein für alle Anwender völlig selbst erklärendes Gerät geben.

Wenn sowohl Betreiber als auch Anwender beginnen, die eingangs vorgestellten Gesetze (MPG und MPBetreibV) mit Leben zu füllen und sie in die tägliche Arbeit mit einzubeziehen, können diese durchaus als Instrumente dienen, Patienten und Anwender vor Schaden zu schützen.

Schulungen zu den Gesetzen und Dokumentationen der Zwischenfälle im Umgang mit medizinischen Geräten sollen das Personal aufmerksam machen und für dieses wichtige Thema sensibilisieren.

Denn trotz der großen Bedeutung medizinisch-technischer Geräte, besonders in der Anästhesie und Intensivmedizin, sollte immer daran gedacht werden, dass sie nur der Diagnose und der pflegerisch-therapeutischen Intervention dienen und nicht in eine so genannte „Apparatemedizin“ ausarten sollten.

Die zentrale Bedeutung einer effektiven Geräteschulung wird auch dadurch deutlich, dass ein sicherer Umgang des pflegerischen Personals mit medizinisch-technischen Geräten, auch in Stresssituationen und unter Zeitdruck, Freiräume schafft.

Diese können dann für die eigentlichen pflegerischen Tätigkeiten genutzt werden. Somit bleibt der Patient im Mittelpunkt des pflegerischen Handelns. (vgl. Obermayer 1993, S. 74-75).

Literaturverzeichnis

- Backhaus, C. (2004). Entwicklung einer Methodik zur Analyse und Bewertung der Gebrauchstauglichkeit von Medizintechnik PROMEDIKS – Prozessorientierte Medizintechnik in klinischen Systemen. an der Fakultät V - Verkehrs- und Maschinensysteme- der Technischen Universität Berlin zur Erlangung des akademischen Grades Doktor der Ingenieurwissenschaften - Dr.-Ing.- vorgelegte Dissertation. [Internet] Verfügbar unter: http://edocs.tu-berlin.de/diss/2004/backhaus_claus.pdf
- Bortz, J. & Döring, N. (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer
- Brosius, F. (2004). *SPSS 12 Das mitp- Standardwerk*. Bonn: mitp- Verlag
- DIN EN ISO 9241-11 (1998), International Organization for Standardization- *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten- Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit*. Berlin, Wien, Zürich: Beuth Verlag
- DIN EN ISO 14971 (2000), *Medizinprodukte- Anwendung des Risikomanagement auf Medizinprodukte*.
- Konnerth, T. *Die verschiedenen Lernstile*. [Internet] Verfügbar unter: http://www.zeitzuleben.de/inhalte/denken_lernen_kreativitaet/lernen/lernstile.html [07.05.2005]
- Marazidou, M. (2003). *Usability Test von Sprachdialogen –Design, Durchführung und Auswertung*. Studienarbeit des Instituts für Maschinelle Sprachverarbeitung (IMS) der Universität Stuttgart. [Internet] Verfügbar unter: http://www.ims.uni-stuttgart.de/lehre/studentenarbeiten/fertig/Studienarbeit_Marazidou.pdf [24.02.2005]
- Medizinprodukte- Betreiberverordnung (MPBetreibV) Stand 1999. BVMed – Bundesfachverband Medizinprodukteindustrie e.V.
- Medizinproduktegesetz (MPG) Stand 2002. *Gesetz über Medizinprodukte* in der Fassung der Bekanntmachung vom 07. August 2002 (BGBl. I S. 3146)
- Obermayer, A. (Hrsg.) (1993). *Geräteschulung in Anästhesie und Intensivmedizin*. Köln: Verlag TÜV Rheinland GmbH
- Ostermann, R., Wilhelm, A. F. X., Wolf- Ostermann, K. (2004). Präsentation statistischer Daten in der Pflege Teil 10- Boxplots: Ideal für Gruppenvergleiche. *Pflegezeitschrift*, 57 Jg. 10, 724-726.

- Rumsey, D. (2004). *Statistik für Dummies*. Bonn: mitp- Verlag
- Schnell, R.; Hill, P.B & Esser, E. (2005). *Methoden der empirischen Sozialforschung*. München: Oldenbourg
- Sozialgesetzbuch Fünftes Buch (SGB V) (2003)– Gesetzliche Krankenversicherung - Bundesgesetzblatt Jahrgang 2003 Teil 1 Nr. 55, ausgegeben zu Bonn am 19. November 2003.
- Stangl, W. (2004). *Empirische Forschungsmethoden in Pädagogik und Psychologie* [Internet] Verfügbar unter:
<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/FORSCHUNGSMETHODEN/default.shtml>
[24.02.2005]
- Weiler, T., Kämmerer, W. & Bach, A. (2002). Qualitätsmanagement im Krankenhaus. Teil 1: Grundlagen. *Medizin im Dialog* [Internet] Verfügbar unter:
http://www.medizinimdialog.com/mid4_02/qualit.html [24.02.2005]

Anhang

A Fragebögen Endfassung

Anhang B

Wortlaut der Instruktionen und Zertifikat des STC

Wortlaut des Einweisungsgesprächs:

Ich werde Ihnen jetzt einige Einweisungsinformationen vorlesen. Ich lese sie vor, damit alle Testpersonen dieselben Informationen in der selben Reihenfolge bekommen.

„Vielen Dank, dass Sie heute in das Labor für Ergonomie gekommen sind. Die Use-Lab GmbH ist ein Aninstitut der Fachhochschule Münster, mit der Aufgabe, die Gebrauchstauglichkeit von medizinischen Geräten zu verbessern. Derzeit werde ich hier bei der Erstellung meiner Diplomarbeit unterstützt. Ziel meiner Diplomarbeit ist es unterschiedliche Schulungsmethoden zur Einweisung in neue Medizinprodukte zu vergleichen.

Dieser Test bewertet nicht, wie **sie** die Aufgaben bewältigen, sondern ob die angebotenen **Einweisungsmethoden** ausreichend sind und wie sich **das Gerät** handhaben lässt. Das heißt, wenn Sie bei einer Aufgabe nicht weiterkommen, sehe ich an dem Punkt Verbesserungspotentiale im Konzept der Einweisung bzw. Design des Gerätes.

Ich möchte Sie bitten, laut zu denken. Damit meine ich, dass Sie laut äußern, was Sie tun oder tun wollen bzw. was Ihnen positiv oder negativ erscheint. Das „Lauter Denken“ wird mit der Zeit häufig vergessen, deshalb werde ich Sie gegebenenfalls daran erinnern.

Weil das mit dem „Lauter Denken“ etwas ungewohnt ist, gebe ich Ihnen zur Übung jetzt ein Beispiel:

Ich habe hier ein Kunststoffschildchen und ein weißes Stück Papier mit einer schwarzen Ziffer darauf. Das Schildchen hat auf der Rückseite eine Klemme und eine Sicherheitsnadel, wahrscheinlich um es an der Kleidung anzubringen. Ich denke, das Papier soll in das Schildchen geschoben und an meiner Kleidung befestigt werden. So ist es wohl richtig, denke ich.

Ich möchte Sie jetzt bitten, das „laute Denken“ zu üben, indem Sie sich das Schildchen gut sichtbar an Ihrem Oberteil anstecken.

Danke.

Ich möchte Sie bitten, Stillschweigen über den Test zu bewahren, da Informationen den Mitbewerbern nicht zugänglich gemacht werden dürfen. Bitte bewahren Sie auch Stillschweigen gegenüber Ihren Kollegen und Kolleginnen, da diese eventuell zu den nächsten Testpersonen gehören und genauso unvoreingenommen wie Sie den Test durchlaufen sollen.

Wenn Sie an irgendeinem Punkt nicht mehr weiter wissen, sagen Sie es mir bitte und ich werde Ihnen dann helfen. Sagen Sie bitte ganz konkret: „Ich brauche Hilfe“ oder: „Wenn Sie mir bitte helfen würden“, damit ich unterscheiden kann, ob Sie laut denken und sich selbst eine Frage stellen, oder meine Hilfe erfragen.

Haben Sie bis hierhin noch Fragen?

Dann beginnen wir jetzt mit dem praktischen Teil.

Auf diesem Tisch befindet sich alles, was Sie benötigen werden.

Ich möchte sie bitten, auf meine vorgelesenen Instruktionen hin, ganz so wie sie es gewohnt sind, mit der Spritzenpumpe zu arbeiten.

Ich beginne jetzt mit den Instruktionen:

Verbinden sie die eine der Spritzenpumpen mit der Halterung und befestigen sie diese dort an dem Infusionsständer.

Danke

Verbinden sie die Spritzenpumpe mit dem Stromanschluss.

Danke

Schalten sie die Pumpe ein.

Danke

Setzen sie die Spritze mit dem Medikament A ein.

Danke

Geben sie nun eine Rate von 2,3 ml/h ein und starten sie die Infusion.

Danke

Ändern sie die Infusionsgeschwindigkeit von 2,3 ml/h auf 13,6 ml/h.

Danke

Der Infusionsständer wird anderweitig benötigt, befestigen sie deshalb die Spritzenpumpe an der Normschiene.

Danke

Dem Patienten soll ein weiteres Medikament mit einer Spritzenpumpe verabreicht werden. Bringen sie die 2. Spritzenpumpe unterhalb der 1. Spritzenpumpe an und versorgen sie sie ebenfalls mit Strom.

Danke

Schalten sie die 2. Spritzenpumpe an und setzen sie die Spritze mit dem Medikament B ein.

Danke

Geben sie eine Rate von 101ml/h für das Medikament B ein und starten sie die Infusion.

Danke

Verabreichen sie vom Medikament B, also mit der unteren Pumpe, einen Bolus von 3 ml in 30 sec.

Danke

Die Medikamentengabe soll beendet werden, stoppen sie daher beide Spritzenpumpen.

Danke

Entfernen sie jetzt die Spritze mit dem Medikament B aus der unteren Pumpe.

Danke

Schalten sie die untere Pumpe komplett aus und trennen sie sie von der oberen Spritzenpumpe.

Danke

[Wird nach 2 min der Erinnerungsalarm durch die Testperson quittiert?]

Sagen sie mir, wie viel ml vom Medikament A verabreicht wurden.

Danke

Können sie mir zeigen wie viel Kapazität der Akku noch hat.

Danke

Schalten sie jetzt auch die obere Spritzenpumpe komplett aus.

Danke

Es besteht die Möglichkeit die Spritze manuell zu entfernen. Nutzen sie diese Möglichkeit. Es wird häufig als Notentriegelung beschrieben.

Danke

Bauen sie jetzt auch die obere Spritzenpumpe komplett ab und stellen sie zurück auf den Tisch. Also auch von der Halterung trennen.

Danke.

Damit ist der praktische Teil beendet. Neben der Einweisung durch *Berater, Gebrauchsanweisung, CD und keine*, die sie heute erhalten haben, gibt es noch drei weitere Gruppen *Berater, Gebrauchsanweisung, CD und keine*.

Bitte füllen sie jetzt den speziellen Fragebogen zum Test unter Berücksichtigung ihrer Gruppenzugehörigkeit aus. *Nur für Kontrollgruppe: Für sie bedeutet das sie auf Seite 1 Fragen 5-7a und die Seite 3 nicht ausfüllen müssen.*

Auf der Seite 2 haben sie die Möglichkeit unter „Kommentar“ kurze Erläuterungen/ Ergänzungen zu ihrer Antwort zu machen.

Die Firma B. Braun hat für die im Test eingesetzte Spritzenpumpe ein spezielles Lernprogramm auf CD entwickelt. Das Space Training Center oder STC.

Es ist geplant dieses als Schulungsverfahren anzubieten, um die herkömmliche Schulungsmethode durch den Berater eventuell ersetzen zu können.

Ich werde ihnen gleich das STC kurz vorstellen und ihnen Fragen dazu stellen. Wenn sie nach dem Ausfüllen des Fragebogens noch etwas Zeit haben, können sie gerne das Space Training Center weiter ausprobieren. Da ihre Meinung sehr wichtig ist, wäre es schön, wenn sie ihre spontanen, positiven und negativen Kritiken, zu dem Tool stichpunktartig auf dem Blatt, neben dem Laptop, aufschreiben könnten oder mir direkt sagen.

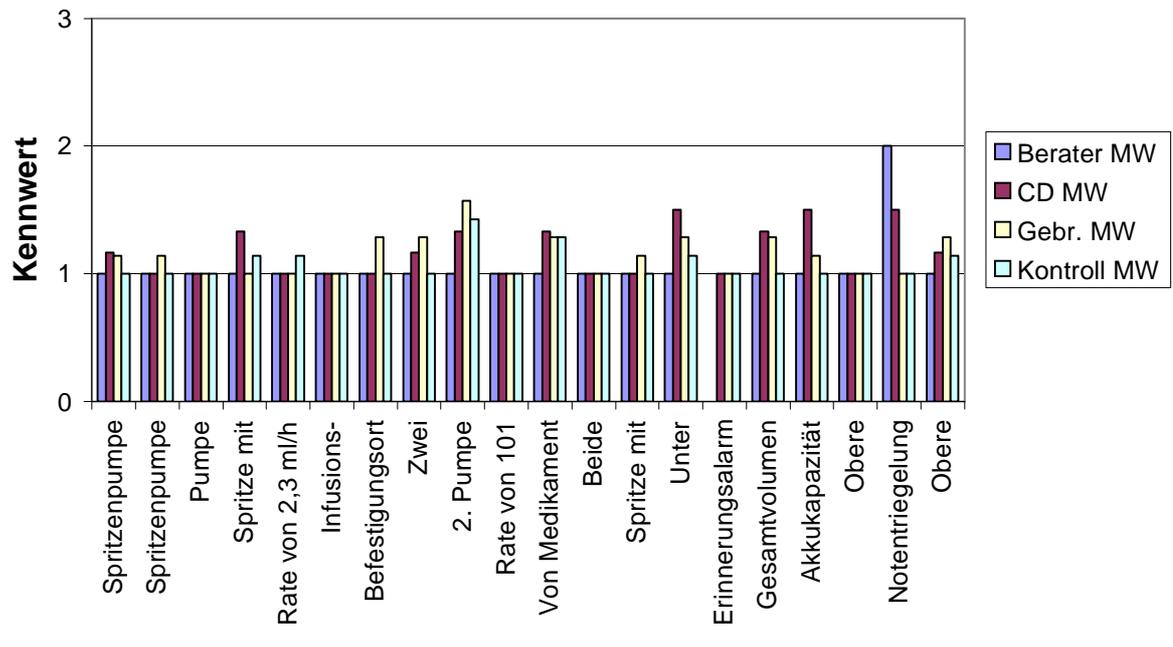
Vielen Dank noch mal für ihre Mithilfe.“

Anhang C Statistik

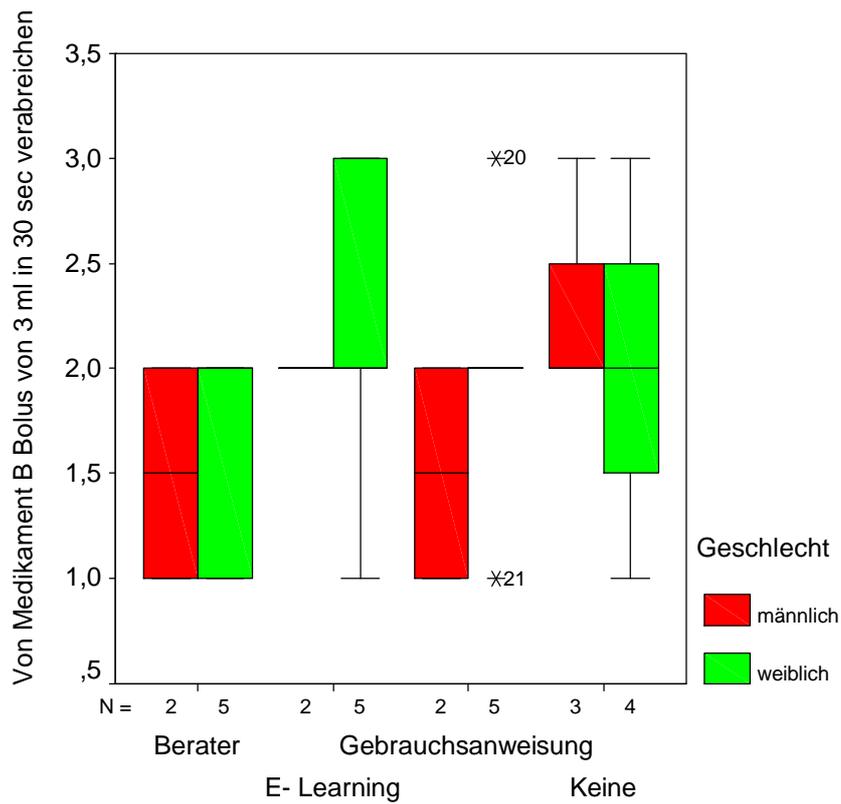
Mittelwerte und Standardabweichung im Bereich Zufriedenheit

Gruppe Handlungs- schritte		B	B	CD	CD	G	G	K	K	Ges	Ges
		MW	S								
1.	Pumpe mit Halterung verbinden	1,00	0,000	1,17	0,408	1,14	0,378	1,00	0,000	1,10	0,267
2.	Spritzenpumpe mit Strom verbinden.	1,00	0,488	1,00	0,000	1,14	0,378	1,00	0,000	1,05	0,320
3.	Pumpe einschalten.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
4.	Spritze mit Medikament A einsetzen.	1,00	0,488	1,33	0,516	1,00	0,000	1,14	0,378	1,16	0,396
5.	Rate von 2,3 ml/h eingeben	1,00	0,378	1,00	0,000	1,00	0,000	1,14	0,378	1,05	0,267
6.	Rate auf 13,6 ml/h ändern	1,00	0,488	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,267
7.	Befestigungsort ändern	1,00	0,000	1,00	0,000	1,29	0,488	1,00	0,000	1,10	0,267
8.	Zwei Spritzenpumpen verbinden	1,00	0,378	1,17	0,408	1,29	0,488	1,00	0,000	1,15	0,362
9.	2. Pumpe einschalten, Spritze mit Medikament B einsetzen.	1,00	0,535	1,33	0,516	1,57	0,535	1,43	0,535	1,44	0,509
10.	Rate von 101 ml/h eingeben	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
11.	Bolus von 3 ml in 30 sec verabreichen.	1,00	0,000	1,33	0,516	1,29	0,488	1,29	0,488	1,30	0,424
12.	Beide Spritzenpumpen stoppen.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
13.	Spritze mit Medikament B entfernen.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,14	0,378	1,00	0,000	1,05	0,192
14.	Unter Spritzenpumpe ausschalten und von der oberen trennen.	1,00	0,488	1,50	0,548	1,29	0,488	1,14	0,378	1,31	0,501
15.	Erinnerungsalarm quittieren.	0,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
16.	Gesamtvolumen von Medikament A.	1,00	0,378	1,33	0,516	1,29	0,488	1,00	0,000	1,21	0,396
17.	Akkukapazität der oberen Spritzenpumpe.	1,00	0,378	1,50	0,548	1,14	0,378	1,00	0,000	1,21	0,396
18.	Obere Spritzenpumpe ausschalten.	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000	1,00	0,000
19.	Notentriegelung	2,00	0,535	1,50	0,548	1,00	0,000	1,00	0,000	1,17	0,424
20.	Spritzenpumpe abbauen.	1,00	0,488	1,17	0,408	1,29	0,488	1,14	0,378	1,20	0,424

MW Zufriedenheit



Beispiel Boxplot für den Handlungsschritt Bolus verabreichen im Bereich Effektivität



Welche Schulungsmassnahme heute?

Mediantest für den Bereich Effektivität

Häufigkeiten

	Welche Schulungsmassnahme heute?			
	Berater	E- Learning	Gebrauchs anweisung	Keine
SUMME > Median	1	3	3	7
< = Median	6	4	4	0

Statistik für Test^b

	SUMME
N	28
Median	28,5000
Chi-Quadrat	10,857 ^a
df	3
Asymptotische Signifikanz	,013

- a. Bei 8 Zellen (100,0%) werden weniger als 5 Häufigkeiten erwartet. Die kleinste erwartete Zellenhäufigkeit ist 3,5.
- b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Mediantest für den Bereich Effizienz

Häufigkeiten

	Welche Schulungsmassnahme heute?			
	Berater	E- Learning	Gebrauchs anweisung	Keine
SUMME > Median	2	3	3	6
< = Median	5	4	4	1

Statistik für Test^b

	SUMME
N	28
Median	28,5000
Chi-Quadrat	5,143 ^a
df	3
Asymptotische Signifikanz	,162

- a. Bei 8 Zellen (100,0%) werden weniger als 5 Häufigkeiten erwartet. Die kleinste erwartete Zellenhäufigkeit ist 3,5.
- b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Mediantest für den Bereich Zufriedenheit

Häufigkeiten

	Welche Schulungsmassnahme heute?			
	Berater	E- Learning	Gebrauchs anweisung	Keine
SUMME > Median	4	5	3	2
< = Median	3	2	4	5

Statistik für Test^b

	SUMME
N	28
Median	21,5000
Chi-Quadrat	2,857 ^a
df	3
Asymptotische Signifikanz	,414

- a. Bei 8 Zellen (100,0%) werden weniger als 5 Häufigkeiten erwartet. Die kleinste erwartete Zellenhäufigkeit ist 3,5.
- b. Gruppenvariable: Welche Schulungsmassnahme heute?

Häufigkeitstabellen Fragebogen zur Schulungsmaßnahme und Testsituation

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Pumpe befestigen und mit Strom versorgen		Pumpe befestigen und mit Strom versorgen		Pumpe befestigen und mit Strom versorgen		Pumpe befestigen und mit Strom versorgen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	6	85,7%	5	71,4%	3	42,9%
Stimme eher zu	1	14,3%	1	14,3%	2	28,6%	4	57,1%

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Pumpe einschalten/ ausschalten		Pumpe einschalten/ ausschalten		Pumpe einschalten/ ausschalten		Pumpe einschalten/ ausschalten	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	5	71,4%	7	100,0%	7	100,0%
Stimme eher zu	1	14,3%	2	28,6%				

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Spritze einsetzen		Spritze einsetzen		Spritze einsetzen		Spritze einsetzen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	5	71,4%	5	71,4%			1	14,3%
Stimme eher zu	2	28,6%	1	14,3%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne eher ab			1	14,3%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne voll und ganz ab					1	14,3%		

	Welche Schulungsmaßnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Rate eingeben		Rate eingeben		Rate eingeben		Rate eingeben	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	5	71,4%	3	42,9%	4	57,1%
Stimme eher zu	1	14,3%	2	28,6%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne eher ab					1	14,3%		

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Infusion starten		Infusion starten		Infusion starten		Infusion starten	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	7	100,0%	5	71,4%	7	100,0%
Stimme eher zu	1	14,3%			2	28,6%		

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Bolus verabreichen		Bolus verabreichen		Bolus verabreichen		Bolus verabreichen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	4	57,1%	1	14,3%				
Stimme eher zu	3	42,9%	4	57,1%	7	100,0%	3	42,9%
Lehne eher ab			2	28,6%			4	57,1%

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Pumpe an unterschiedlichen Orten befestigen		Pumpe an unterschiedlichen Orten befestigen		Pumpe an unterschiedlichen Orten befestigen		Pumpe an unterschiedlichen Orten befestigen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	7	100,0%	5	71,4%	4	57,1%	5	71,4%
Stimme eher zu			1	14,3%	3	42,9%	2	28,6%
Lehne eher ab			1	14,3%				

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	2 Pumpen miteinander verbinden		2 Pumpen miteinander verbinden		2 Pumpen miteinander verbinden		2 Pumpen miteinander verbinden	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	5	71,4%	4	57,1%	4	57,1%
Stimme eher zu	1	14,3%	2	28,6%	3	42,9%	3	42,9%

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Pumpen trennen		Pumpen trennen		Pumpen trennen		Pumpen trennen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	1	14,3%	3	42,9%	1	14,3%	1	14,3%
Stimme eher zu	3	42,9%	4	57,1%	2	28,6%	5	71,4%
Lehne eher ab	2	28,6%			3	42,9%		
Lehne voll und ganz ab	1	14,3%			1	14,3%	1	14,3%

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Spritze entfernen		Spritze entfernen		Spritze entfernen		Spritze entfernen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	6	85,7%	6	85,7%	2	28,6%	2	28,6%
Stimme eher zu	1	14,3%			3	42,9%	2	28,6%
Lehne eher ab			1	14,3%	2	28,6%	3	42,9%

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen		Notentriegelung bedienen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	3	50,0%	2	28,6%				
Stimme eher zu	1	16,7%	3	42,9%	3	42,9%		
Lehne eher ab			2	28,6%	3	42,9%	4	57,1%
Lehne voll und ganz ab	2	33,3%			1	14,3%	3	42,9%

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Volumenabfrage		Volumenabfrage		Volumenabfrage		Volumenabfrage	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	1	14,3%	1	14,3%				
Stimme eher zu	5	71,4%	1	14,3%	4	57,1%	4	57,1%
Lehne eher ab			3	42,9%	3	42,9%	3	42,9%
Lehne voll und ganz ab	1	14,3%	2	28,6%				

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Abfrage der Akkukapazität		Abfrage der Akkukapazität		Abfrage der Akkukapazität		Abfrage der Akkukapazität	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	1	14,3%	1	14,3%	1	14,3%	1	14,3%
Stimme eher zu	3	42,9%	1	14,3%	4	57,1%	2	28,6%
Lehne eher ab	3	42,9%	4	57,1%	2	28,6%	4	57,1%
Lehne voll und ganz ab			1	14,3%				

	Welche Schulungsmassnahme heute?							
	Berater		E- Learning		Gebrauchsanweisung		Keine	
	Parkposition einstellen		Parkposition einstellen		Parkposition einstellen		Parkposition einstellen	
	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%	Anzahl	%
Stimme voll und ganz zu	2	28,6%	2	28,6%	2	28,6%		
Stimme eher zu	4	57,1%	2	28,6%	3	42,9%	4	57,1%
Lehne eher ab	1	14,3%	3	42,9%	1	14,3%	3	42,9%
Lehne voll und ganz ab					1	14,3%		

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und noch nicht veröffentlicht.

Ort, Datum

Unterschrift