

### 1. Einleitung

Die wichtigsten Ursachen für die Gefährdung eines Kindes während einer Geburt sind das Geburtstrauma, die peripartale Infektion und die fetale Hypoxie.

Während im Jahre 1950 die perinatale Mortalität noch nahezu 5 % betrug [1], konnte diese Zahl im Jahre 2005 auf 4,8 Promille gesenkt werden [2]. Diese Verringerung hat viele Ursachen. Man muss einerseits die Einführung des Mutterschutzgesetzes im Jahre 1952 und die damit verbundene regelmäßige Betreuung der Schwangeren erwähnen. Andererseits spiegelt diese deutlich verminderte perinatale Morbidität und Mortalität auch den erheblichen Fortschritt der Untersuchungs- und Überwachungsmethoden während der Schwangerschaft und unter der Geburt wider.

Die Kardiotokographie ist heute die Basis sämtlicher Diagnostik zur Beurteilung des fetalen Zustandes während einer Geburt. Entsprechend dieser Beurteilung ist es das Ziel, rechtzeitig fetale Gefahrenzustände zu erkennen und adäquat zu handeln, bevor eine kindliche Schädigung eintritt.

#### 1.1 Historie zum Thema

Erstmalig wurde die Auskultation fetaler Herztöne 1821 von dem Pariser Arzt Le Jumeau, Vicomte de Kergaradec beschrieben [3]. Er benutzte dieses Wissen in der nachfolgenden Zeit zum Nachweis einer bestehenden Schwangerschaft, zur Differenzierung von Einlings- und Mehrlingsschwangerschaften und zur Bestimmung von Lage und Zustand des Kindes. Mit dieser Entdeckung setzte er den ersten Meilenstein auf dem Gebiet der fetalen Überwachung. Im Jahre 1858 hat Schwartz erstmalig die Auskultation des Feten sub partu beschrieben [4]. Er sah dabei auch einen Zusammenhang zwischen fetalen Bewegungen sowie wehenabhängigen Herzfrequenzveränderungen.

Einen Zusammenhang zwischen fetaler Asphyxie und einer fetalen Herzfrequenz von  $>160$  bzw.  $< 100$  Schlägen pro Minute vermutete von Winckel 1893 [5]. Im Jahre 1871 beschrieb Schultze [69], dass die  $\text{CO}_2$  - Kumulation zu einer vagalen Reizung und fetalen Bradykardie führen kann. Seitz erklärte 1903 [69], dass sich infolge der Kompression des kindlichen Kopfes bei einer Wehe die Herzfrequenz verändern kann.

Trotz dieser Erkenntnisse galt bis Mitte der sechziger Jahre des zwanzigsten Jahrhunderts die diskontinuierliche Auskultation mit dem Holztonrohr nach Pinard als Standard während einer Geburt.

Durch die technische Entwicklung der Phonokardiographie durch Pestalozza 1891 wurde der Grundstein zur heute benutzten Kardiotokographie gelegt [12]. 1906 stellte Cremer die fetale Elektrokardiographie vor [13]. Dadurch war mittels vaginaler oder abdominaler Elektroden die Ableitung der kindlichen Herzfrequenz möglich. Infolge des technischen Fortschritts auf dem Gebiet der Radio-Technologie, durch die Entwicklung der Vakuumverstärkerröhren und verbesserte Ableittechniken konnte die kindliche Herzfrequenz immer besser aufgezeichnet werden. Im Jahre 1962 entwickelte Hammacher in München einen externen Fetalpulsmonitor mit Hilfe der Phonokardiographie [6]. Hierdurch war die Ableitung der kindlichen Herztöne nach dem sogenannten „Schlag-zu-Schlag“-Verfahren durch die maternale Bauchdecke sowohl prä- als auch intrapartal möglich. Bei diesem Verfahren wird aus der Zeitspanne zwischen zwei aufeinanderfolgenden Herzaktionen die Frequenz der Herzschläge berechnet.

Bereits Ende des 19. Jahrhunderts wurde durch Schwartz auf den Zusammenhang zwischen kindlicher Herzfrequenz und Wehentätigkeit hingewiesen. Er postulierte, die kindlichen Herztöne nur während einer Wehe zu beurteilen [4]. Aus diesem Grunde war es erforderlich, eine Möglichkeit zur Erfassung der Uteruskontraktilität zu entwickeln. Über die Anwendung von Hysterotonographen, elektromechanischen Wehenschreibgeräten und Elektrohysterographen kam es zur Entwicklung des externen Tokographen zur Aufzeichnung der Wehentätigkeit. Heute erfolgt die Registrierung der Kontraktionen über einen abdominalen Drucktransducer, der den Spannungszustand des Uterus über die Bauchdecken aufzeichnet. Ein Wegbereiter auf dem Gebiet der seit dem Jahre 1950 etablierten Tokographie war Caldeyro-Barcia [6].

Damit waren die Grundlagen für eine simultane Aufzeichnung der fetalen Herzfrequenz und der Wehentätigkeit - der sogenannten Kardiotokographie - gelegt.

Im Jahre 1968 wurden die ersten Kardiotokographen kommerziell verkauft [6]. In den weiteren Jahren kam es dann durch zahlreiche technische Neuerungen – die Ultraschall-Doppler-Methode zur Fetalpulsmessung, die Einführung des

Weitwinkelschallkopfes, die Einführung der Autokorrelation zur störsicheren Ermittlung der Herztöne – zur deutlichen Verbesserung der Qualität der Ableiterggebnisse.

Seit Anfang der neunziger Jahre des letzten Jahrhunderts wurde es dann möglich, durch die Entwicklung eines Kinetokardiotokographen parallel zu den Herztönen und der Uteruskontraktilität auch die Fetalbewegungen aufzuzeichnen.

1962 wurde durch Saling die Mikroblutuntersuchung beim Feten während einer Geburt eingeführt, wodurch erstmals eine direkte Aussage über den Säure – Basen - Haushalt des Ungeborenen gemacht werden konnte [7]. Während zunächst die Feten im Verlaufe einer Geburt durch die diskontinuierliche Fetalblutanalyse überwacht wurden, konnte nach Etablierung der Kardiotokographie die kombinierte Überwachung erfolgen. Hier wird die kontinuierliche Kardiotokographie während der Geburt als Selektionsparameter für den Einsatz der Fetalblutanalyse betrachtet.

### **1.2 Aktueller Wissensstand**

Die Kardiotokographie registriert kontinuierlich die fetale Herzfrequenz und die mütterlichen Wehen und dient während der Geburt der Erkennung eines möglichen subpartalen Sauerstoffmangels des Feten. Sie ist damit die Standardmethode der Geburtsüberwachung zur Beurteilung des fetalen Zustandes. In verschiedenen Studien konnte nachgewiesen werden, dass durch die intrapartalen CTG - Aufzeichnung eine signifikante Reduktion der perinatalen Mortalität und signifikant verbesserte Detektion der Geburtsazidose erreicht werden konnte [8,9].

Die Einflussfaktoren auf die fetale Herzfrequenz können verschiedener Natur sein: Mütterlich, fetoplazentar, kindlich und exogen. Sie werden in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Einflussfaktoren der fetalen Herzfrequenz

<b>fetal</b>	Gestationsalter, Bewegungen, fetale Verhaltenszustände, Hypoxie, Anämie, Fehlbildungen wie z. B. Vitium cordis
<b>mütterlich</b>	körperliche Aktivität, Körperhaltung, Kreislauf, Fieber, Uterusaktivität, Hypertonie
<b>fetoplazentar</b>	Plazentainsuffizienz, Nabelschnurkompression, Chorionamnionitis, vorzeitige Plazentalösung
<b>exogen</b>	Medikamente, Drogen, Nikotin, Weckreize

Durch die Aufzeichnung der fetalen Herzfrequenz kommt es zur Darstellung eines Herzfrequenzmusters. Die Unterteilung in lang-, mittel- und kurzfristige Herzfrequenzmuster geht auf die Grundlagenforschung von Hon, Caldeyro-Barcia und Hammacher zurück [17,18,19].

### **Langfristige Herzfrequenzmuster**

Dabei handelt es sich um die Grundfrequenz in Schlägen pro Minute (SpM). Der Normwert liegt bei 110 – 150 SpM, bei 100 – 109 SpM spricht man von einer leichten, bei < 100 SpM von einer schweren Bradykardie [10]. Prognostisch reicht die Bedeutung der Diagnose Bradykardie im CTG je nach Ausprägungsgrad vom physiologischen vagotonen Zustand bis hin zur schwersten irreversiblen hypoxischen Schädigung.

Sollte die fetale Herzfrequenz bei 151 – 170 SpM liegen, spricht man von einer leichten, bei > 170 SpM von einer schweren Tachykardie [10]. Wichtig für die Prognose ist die Tatsache, dass eine fetale Hypoxie über Chemorezeptoren zu einer kompensatorisch sympathikotonen Kreislaufumstellung und damit reaktiven Tachykardie führen kann. In Kombination mit Dezelerationen und / oder Oszillationsverlust gilt es als ungünstiges prognostisches Kriterium [14]. Aufgrund der vielen verschiedenen Ursachen für das Auftreten einer Tachykardie können in der Literatur nur sehr unterschiedliche Aussagen über die Häufigkeit des Zusammentreffens von fetaler Tachykardie im CTG und nachgewiesener Azidose gefunden werden [15,16].

### **Mittelfristige Herzfrequenzmuster**

Sie werden als Akzelerationen und Dezelerationen bezeichnet. Als Akzelerationen gelten Anstiege der fetalen Herzfrequenz  $> 15$  SpM über einen Zeitraum von 15 Sekunden. Treten zwei und mehr Akzelerationen in 20 Minuten auf, so handelt es sich um einen Normalbefund. Als suspekt wird das periodische Auftreten mit jeder Wehe und als pathologisch das Fehlen von Akzelerationen in einem Zeitraum von 40 Minuten eingestuft. Periodische Akzelerationen im Zusammenhang mit Kontraktionen können ein Ausdruck eines beginnenden Sauerstoffmangels bei noch kompensierter uteroplazentarer Minderdurchblutung oder als Zeichen hämodynamischer Anpassung bei Nabelschnurkompression gewertet werden [20].

Von einer Dezeleration wird gesprochen, wenn es zu einem Abfall der fetalen Herzfrequenz  $> 15$  SpM über 15 Sekunden kommt. Es werden uniforme Früh- und Spätdezelerationen und nicht uniforme variable Dezelerationen mit und ohne negativen Zusatzkriterien unterschieden [10,11]. Frühe Dezelerationen werden durch eine zerebrale Minderdurchblutung nach wehenbedingter intrakranieller Drucksteigerung ausgelöst. Diese sind meist positiv durch eine Regulierung der Wehenamplitude zu beeinflussen [13]. Späte Dezelerationen sind immer pathognomisch für eine mangelhafte Sauerstoffversorgung. Nach Fischer sind späte Dezelerationen in ca. 70 % mit einer fetalen Azidose vergesellschaftet [16]. Gaffney et al. und Nelson et al. beschreiben einen signifikanten Zusammenhang zwischen späten Dezelerationen subpartal und dem Auftreten von Zerebralparenen [21,22].

### **Kurzfristige Herzfrequenzmuster**

Es handelt sich um die sogenannte Bandbreite, die die Fluktuation der fetalen Grundfrequenz darstellt. Sie wird charakterisiert durch die Langzeit- und Kurzzeitvariabilität.

Die Langzeitvariabilität wird ermittelt, indem bei einer 30 minütigen Registrierung in der auffälligsten Minute die Differenz in SpM zwischen höchster und tiefster Fluktuation errechnet wird. Normal bzw. undulatorisch sind  $> 10 - 25$  SpM,  $5 - 9$  SpM werden als eingeengt undulatorisch,  $< 5$  SpM als silent und  $> 25$  SpM als saltatorisch bezeichnet. Undulatorische und eingeengt undulatorische Herzfrequenzen können als physiologischer Zustand des Feten angesehen werden. Bei silenter Oszillation ist nach Ausschluss eines physiologischen Ruhezustandes (Weckversuch) oder einer

pharmakologischen Nebenwirkung vom Verlust der kardialen Feinrhythmik als Anpassungsfähigkeit auszugehen. Ursächlich dafür kommen zentralnervöse Fehlbildungen oder das Vorliegen einer fetalen Hypoxie in Frage [13].

Schwankt die Grundfrequenz wie eine Sinuswelle, so wird von einem sinusoidalen Muster gesprochen. Das Muster muss mindestens zehn Minuten andauern und hat eine Amplitude von 5 – 15 SpM ober- bzw. unterhalb der Grundfrequenz [10]. Ein schneller sinusartiger Rhythmus, auch als Sägezahnmuster bezeichnet, korreliert laut Burch mit einer fetalen Anämie, fetaler intrakranieller Blutung oder fetomaternaler Blutung [26].

Die Oszillationsfrequenz als Zahl der Nulldurchgänge der Herzfrequenz pro Minute gilt nach FIGO-Richtlinien nicht mehr als prognostisches Kriterium der Langzeitvariabilität [10].

Die Kurzzeitvariabilität (KZV) stellt die Mikrofluktuation der fetalen Herzfrequenz dar und ist für das menschliche Auge nicht sichtbar. Sie wird durch spezielle Computerprogramme ermittelt. Die Kurzzeitvariabilität wird berechnet, in dem jede Minute der FHF in 16 Abschnitte aufgeteilt wird und für jeden die durchschnittlichen Pulsintervalle gezählt werden. Die Änderung dieser von Abschnitt zu Abschnitt ergibt die Kurzzeitvariation. Der Vorteil der KZV im Gegensatz zu den vorbeschriebenen Parametern des CTG` s liegt in der Unabhängigkeit von der Basisfrequenz [23]. Als Normalwert wird eine Kurzzeitvariation  $> 5,5$  ms bezeichnet, Werte  $< 4$  ms gelten als pathologisch und  $< 2,6$  ms als kritisch. In den beiden Studien von Street et al. und Dawes et al. konnte gezeigt werden, dass bei einer Kurzzeitvariation  $< 2,6$  ms eine dramatisch höhere Wahrscheinlichkeit von 10,3 % für das Vorliegen einer metabolischen Azidose versus 2,7 % bei einer KZV  $> 3,0$  ms und von 24,1 % versus 0,0 % bei einer KZV  $> 3,0$  ms für die Gefahr eines intrauterinen Fruchttodes bestand [24,25].

Entsprechend der Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe wird die Bewertung eines subpartalen CTG` s in normal, suspekt und pathologisch modifiziert nach FIGO und RCOG empfohlen [10]. Ziel der Einführung von Scores ist die Möglichkeit der objektiveren Verlaufskontrolle und der besseren Reproduzierbarkeit.

Die Beurteilung der kardiotokographischen Registrierung ist sehr untersucherabhängig. In einer Multi – Center - Studie der TU München im Jahre 2005 zur Inter - und Intra - Observer - Variabilität konnte gezeigt werden, dass bei der Beurteilung eines gleichen CTG` s durch verschiedene erfahrene Geburtshelfer nur eine 65 % ige Übereinstimmung erzielt werden konnte [27]. Bei nur 73,6 % lag die Rate an Übereinstimmung, wenn ein CTG wiederholt vom gleichen Untersucher beurteilt wurde [27]. Um CTG – Muster zuverlässiger einzuordnen und beurteilen zu können, wurden computergestützte CTG – Analysen entwickelt. Mit Hilfe der elektronischen Analyse Systeme soll eine deutlich verbesserte Reproduzierbarkeit und Objektivierung auch unabhängig vom Untersucher erreicht werden. Mit diesem Ziel haben Dawes und Redman 1977 an der Universität Oxford 8000 CTG – Kurven in einen Zusammenhang gesetzt und ein Computerprogramm entwickelt. Im Jahre 1989 wurde dieses System als „Sonicaid System 8000“ auf dem kommerziellen Markt vorgestellt. Die aktuelle Weiterentwicklung wird unter dem Handelsnamen „Sonicaid FetalCare“ vertrieben. Bis zum Jahre 2002 ist die Zahl der CTG - Aufzeichnungen in diesem Computeranalysesystem auf über 73.000 angestiegen [28]. Als Ergebnis der Analyse, die auf den Kriterien von Dawes und Redman basiert, resultiert eine objektive und quantitative Erfassung des fetalen Zustandes antepartal.

Die Bedeutung der Kurzzeitvariabilität während einer Geburt ist bisher nicht untersucht worden.

Roemer entwickelte einen CTG – Score zur computergestützten quantitativen CTG – Bewertung sub partu und beschreibt eine enge Korrelation zum fetalen Säure – Basen - Haushalt [29, 30]. Die KZV fließt in den Score nicht ein. Auch Seufert et al. weisen auf die Notwendigkeit des Einsatzes der computergestützten Analyse des CTG in der klinischen Routine hin [31]. Schiermeier et al. beschreiben erste Erfahrungen in der computergestützten Erfassung einer Kombination aus dem FIGO – Score der CTG – Beurteilung und der Kurzzeitvariation [35]. Ob damit eine Verbesserung der Spezifität der CTG – Überwachung erreicht wird, bleibt bei weiteren Untersuchungen abzuwarten.

Bei einem Hinweis auf eine fetale Hypoxie im CTG als Selektionskriterium gilt auch heute noch die Fetalblutanalyse als wichtigster diagnostischer Zusatztest. Sie gestattet eine zuverlässige Aussage über den aktuellen Säure – Basen - Haushalt und ist von Medikamentenwirkungen unabhängig.

Neuere Entwicklungen zur Verbesserung der subpartalen Zustandsdiagnostik sind die ST – Strecken - Analyse (STAN) mit direktem fetalen EKG und die fetale Pulsoxymetrie. Bei der Benutzung der ST – Strecken - Analyse konnte in der Studie von Luttkus et al. von 2004 gezeigt werden, dass die Verwendung der Kardiotokographie in Kombination mit der ST – Analyse ähnlich gute Informationen über die fetale Hypoxie liefert wie die Fetalblutanalyse, ohne allerdings die FBA ersetzen zu können [32]. Ojala et al. beschreiben im Jahre 2006 bei Benutzung der ST - Analyse die Reduktion der FBA – Anzahl. Die Rate an operativen Entbindungen und die Rate an metabolischer Azidose wurde unverändert gefunden im Vergleich zur Gruppe mit konventioneller CTG – Überwachung [33]. Der Stellenwert innerhalb der Überwachung sub partu ist noch nicht endgültig geklärt.

Die fetale Pulsoxymetrie greift während der Geburt direkt vom Kind die Sauerstoffsättigung ab. Ihr Vorteil liegt nach Seelbach – Göbel et al. in der Nichtinvasivität des Verfahrens, bringt aber kein Mehr an Information im Vergleich zur FBA [34, 40]. Aufgrund technischer Probleme mit der Sensorfixierung und einer hohen Signalverlustrate hat sich dieses Verfahren nicht etabliert [10].

Die kontinuierliche Überwachung mittels Kardiotokographie in der späten Eröffnungs- und der gesamten Austreibungsperiode während einer Geburt ist das Standardverfahren zur Ermittlung eines fetalen Gefahrenzustandes. Aus der Literatur ist die hohe Sensitivität der subpartalen CTG – Registrierung zur Detektion einer fetalen Hypoxie bei geringer Spezifität bekannt. Neuere Entwicklungen wie die ST – Strecken Analyse und die fetale Pulsoxymetrie haben noch nicht den gewünschten Effekt in der Verbesserung der Diagnostik des fetalen Sauerstoffmangels erbringen können.

Die hohe Rate an falsch positiv d.h. falsch pathologisch diagnostizierter Herzfrequenzen der Ungeborenen stellt ein großes Problem dar. Daraus resultiert ein Anstieg der Geburtseinleitungen, ein Anstieg der invasiven Fetalblutanalysen und der Frequenz der operativen Geburtsbeendigungen. Die relativ hohe Zahl der Falschpositivrate in der CTG - Beurteilung kann durch den Einsatz von Fetalblutanalysen signifikant reduziert werden. Daraus ergibt sich anhand der Literatur eine Reduktion der Anzahl an vermeidbaren operativen Entbindungsmodalitäten und eine Reduktion der neonatalen Morbidität. Bei der Fetalblutanalyse handelt es sich jedoch um ein invasives Diagnoseverfahren mit der Gefahr einer Verletzung des Kindes mit starker Blutung sowie ggf. nachfolgender Infektion und Traumatisierung der Mutter durch die



Untersuchungsmethode. Ein weiteres Problem stellt die teilweise mangelnde Übung der Geburtshelfer und der technische Aufwand dar.

Die Ursachen der hohen Falschpositivrate in der CTG - Beurteilung können einerseits in Unsicherheiten der physiologischen Zusammenhänge zwischen fetalem Kreislauf und Wirkung auf die Herzfrequenz liegen. Andererseits gibt es Stör- und Einflussgrößen, die die Registrierung und Beurteilung der FHF beeinflussen können:

- fetale Verhaltenszustände und Bewegungen
- Gestationsalter
- Uterusaktivität
- Mütterliche Kreislaufverhältnisse und Körperhaltung, Medikamenteneinnahme
- Technische Qualität der CTG – Geräte, Signalverluste
- Problem der Differenzierung maternale / kindliche Herzfrequenz
- schlechtere Ableitungsbedingungen bei Adipositas
- Erfahrung der Geburtshelfer und Hebammen

### **1.3 Fragestellung**

Die Vermeidung der fetalen Hypoxie und Azidose während der Geburt mit den Folgen einer zerebralen Schädigung des Neugeborenen ist eines der wichtigsten Ziele der modernen Geburtshilfe.

Die Kardiotokographie ist die Basis sämtlicher Hypoxiediagnostik des Feten während der Geburt. Auf Grund von pathologischen Herzfrequenzmustern in der Kardiotokographie werden die Entscheidungen über weitere zusätzliche Methoden und diagnostische Hilfsmittel wie Scalpstimulation, Scalpelektroden oder die Fetalblutanalyse gefällt.

In dieser Studie soll untersucht werden, inwieweit die Qualität zweier verschiedener CTG – Systeme einen Einfluss auf die weiterführende Hypoxiediagnostik und den postpartalen Zustand der Neugeborenen haben. Zum Einsatz kommen dabei das CTG – Gerät Avalon FM 30 der Firma Philips und das CTG – Gerät Sonicaid FM 800 der Firma Huntleigh Nesbit Evans Healthcare GmbH (HNE). Zusätzlich soll die Anwenderfreundlichkeit der beiden GTG – Geräte miteinander verglichen werden.

Das CTG – Gerät Avalon FM 30 der Firma Philips wurde im August 2006 mit einer Weiterentwicklung des Datenverarbeitungsprogramms versehen, so dass außerdem die Auswirkung der neueren technischen Ausstattung auf den Zustand des Neugeborenen analysiert werden soll.

Dazu soll im ersten Teil der Studie der Einfluss beider CTG - Systeme auf den postpartalen Zustand der Neugeborenen analysiert werden. Anhand der Anzahl der Fetalblutanalysen, der erfolgten vaginalen, vaginal operativen oder operativen Geburtsmodalitäten sowie der aufgetretenen fetalen Azidosen und der postpartalen Verlegungsrate wird der Vergleich durchgeführt, ob durch die Anwendung der jeweiligen CTG – Geräte ein Einfluss auf diese Parameter nachweisbar ist.

Im Anschluss erfolgt die Auswertung der Signalverlustraten der Herzton- und der Wehenschreibung der registrierten Kardiotokogramme. Es soll geprüft werden, ob die Signalverlustrate einen Einfluss auf den fetalen Zustand hat.

Zunächst erfolgt der Vergleich beider CTG – Systeme untereinander.

In einer Gegenüberstellung des CTG – Systems von der Firma Philips Avalon FM 30 mit einer Software vom April 2006 und einem Update dieser Software im August 2006 soll der Einfluss der Weiterentwicklung dieser auf den Signalverlust und damit auch auf den Zustand der Neugeborenen aufgezeigt werden.

In einem weiteren Teilaspekt soll analysiert werden, inwieweit der Body – Mass - Index einen Einfluss auf die Qualität der fetalen Herzton- und Wehenableitung hat. Es ist leicht vorstellbar, dass die Dicke der Bauchdecke diese Qualität beeinflusst und somit auch Auswirkungen auf den fetalen Zustand möglich sind. Bisher ist dies nicht systematisch untersucht.

Aus diesem Grund soll geprüft werden, ob gegebenenfalls schlechtere Ableitungsbedingungen im Falle einer Adipositas eine erhöhte Anzahl von fetalen Hypoxien und / oder ein schlechteres Fetal Outcome zur Folge haben.

Bei beiden CTG - Systemen ist intrapartal die Option zur Ermittlung der mütterlichen Herzfrequenz gegeben. Durch diese Möglichkeit lassen sich mit hoher Sicherheit die Raten an falscher Herztonableitung (mütterlich statt kindlich) während der Geburt reduzieren. In dieser Arbeit soll die Frage der Akzeptanz des „Fingerclips“ als

zusätzliches Diagnostikum durch Patientinnen geklärt werden. Zusätzlich gilt es die Frage zu beantworten, ob diese Option hilfreich für die Hebamme bei der Differenzierung mütterliche oder kindliche Herztöne ist.

Mittels des fetalen Monitorsystems Sonicaid FM 800 ist es möglich, neben der fetalen Herzfrequenz und der Wehentätigkeit auch die Kurzzeitvariation intrapartal zu dokumentieren. Es soll untersucht werden, ob die zusätzliche Ermittlung der Kurzzeitvariation während der Geburt ein neues Kriterium der Hypoxiediagnostik im Zusammenhang mit der CTG – Beurteilung darstellen kann. Dieser Parameter wäre unabhängig von der Erfahrung und der subjektiven Beurteilung des Geburtshelfers und der Hebamme. Der Einfluss der Kurzzeitvariation ist bis jetzt nur präpartal untersucht worden, so dass in dieser Arbeit der Versuch unternommen wird, die Bedeutung der Kurzzeitvariation in der Eröffnungs- und Austreibungsperiode darzustellen.

Im letzten Teil der Arbeit wird die Anwenderzufriedenheit der beiden fetalen Monitorsysteme Avalon FM 30 der Firma Philips und Sonicaid FM 800 der Firma HNE analysiert. Es wurde ein Befragungsbogen mit Fragen zur Qualität der Ableitung der Wehen und der kindlichen Herztöne sowie zur Bedienungsfreundlichkeit entwickelt. Dieser wurde von der betreuenden Hebamme im Anschluss an die Geburt beantwortet. Mit Hilfe dieser Untersuchung soll gezeigt werden, ob es in der Einschätzung der CTG - Geräte durch die Hebammen Unterschiede gibt.