

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 Zustand der Neugeborenen

##### 3.1.1 Azidoseraten in Abhängigkeit der fetalen Monitorsysteme

Die Gruppe der Entbindungen, die mit dem CTG – Gerät Avalon FM 30 Software 1/06 betreut wurde, weist die größte **Azidoserate** (Na pH < 7,15) auf. Diese hohe Azidoserate (Na pH < 7,15) des Avalon FM 30 Software 1/06 ist signifikant größer als bei der Software 9/06, p = 0,0014, ebenso im Vergleich zu dem Sonicaid FM 800, p = 0,0003. Die Fälle der fetalen Azidosen werden in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Anzahl der fetalen Azidosen (pH –Werte Nabelarterie) für alle drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>pH &lt; 7,20 <sup>1</sup></b>	25 (18,4%)	18 (17,8%)	21 (17,9%)
<b>Davon pH &lt; 7,15 <sup>2</sup></b>	9 (6,6%)	3 (2,9 %)	3 (2,6%)
<b>Davon pH &lt; 7,10 <sup>3</sup></b>	3 (2,2%)	2 (2,0 %)	0
<b>BE &lt; - 11 mmol/l (pH &gt; 7,20)</b>	6	0	4

1 = Es besteht kein signifikanter Unterschied.

p = 0,87; 0,97; 0,84.

2 = Es besteht ein signifikanter Unterschied.

p = 0,0003 (Sonicaid FM 800 vs. Avalon FM 30 Software 1/06);

p = 0,0014 (Avalon FM 30 Software 1/06 vs. 9/06);

p = 0,79 (Sonicaid FM 800 vs. Avalon FM 30 Software 9/06)

3 = Es besteht ein signifikanter Unterschied.

p = 0,045 (Sonicaid FM 800 vs. Avalon FM 30 Software 1/06);

p = 0,84 (Avalon FM 30 Software 1/06 vs. 9/06);

p = 0,06 (Sonicaid FM 800 vs. Avalon FM 30 Software 9/06)

## Ergebnisse

Eine Einzelfallanalyse der mittelgradigen bis schweren Azidosen mit einem pH < 7,15 ist für die jeweiligen Gruppen in den Tabellen 8, 9 und 10 aufgezeigt.

Tabelle 8: Einzelfallanalyse der mittelgradigen und fortgeschrittenen fetalen Azidosen, CTG – Gerätes Avalon FM 30 – Software 1/06

Fall	pH NA	BE NA	pCO <sub>2</sub>	SSW	SS-Risiko	BMI vor Grav.	Geburtsmodus
1	7,13	-9,4	63,2	38+4	1,4,14	29,1	Sectio caesarea
2	7,12	-9,2	66,3	42+1	keine	25,3	Vakuumentraktion
3	7,07	-11,0	72,9	40+1	keine	20,2	spontan
4	7,12	-10,9	87,2	38+0	keine		Sectio caesarea
5	7,08	-11,2	69,8	41+1	keine		Vakuumentraktion
6	7,11	-9,8	66,8	40+4	keine	21,9	spontan
7	7,09	-14,1	53,5	35+0	keine	28,1	spontan
8	7,12	-9,8	64,8	39+5	keine	24,8	Sectio caesarea
9	7,11	-13,5	52,2	39+1	14	21,3	spontan

Tabelle 9: Einzelfallanalyse der mittelgradigen und schweren fetalen Azidosen, CTG – Gerät Avalon FM 30 – Software 9/06

Fall	pHNA	BE NA	pCO <sub>2</sub>	SSW	SS-Risiko	BMI vor Grav.	Geburtsmodus
1	7,03	-14,1	68,9	40+6	2,7,14	22,3	Sectio caesarea
2	6,97	-14,9	82,1	39+4	1,11,12,16	22,6	Vakuumentraktion
3	7,11	-12,9	58,6	37+0	23	22,0	Vakuumentraktion

Tabelle 10: Darstellung der mittelgradigen Azidosen der Kinder, überwacht mittels CTG – Gerät Sonicaid FM 800

Fall	pHNA	BE NA	PCO <sub>2</sub>	SSW	SS-Risiko	BMI vor Grav.	Geburtsmodus
1	7,13	-10,8	58,4	39+0	keine	23,7	Vakuumentraktion
2	7,11	-12,9	60	40+5	14	18,6	spontan
3	7,10	-14,4	51,3	40+2	10, 14	43	spontan

Erläuterung der Schwangerschaftsrisiken:

- 1 = familiäre Belastung
- 2 = eigene schwere Erkrankung
- 4 = Allergie
- 7 = soziale Belastung
- 10 = Adipositas
- 11 = Kleinwuchs
- 12 = Skelettanomalie
- 14 = über 35 Jahre
- 16 = Z. n. Sterilitätsbehandlung
- 23 = Z. n. Sectio

Die Betrachtung der **Verlegungsrate** der Neugeborenen mit einer Azidose von einem Nabel - pH < 7,15 zeigt eine höhere Verlegungsrate bei dem Avalon FM 30 Software 1/06 und Software 9/06 (hier aber bei insgesamt deutlich niedrigerer Verlegungsrate gegenüber den beiden anderen Gruppen) im Vergleich zum Restkollektiv (Abbildung 1).

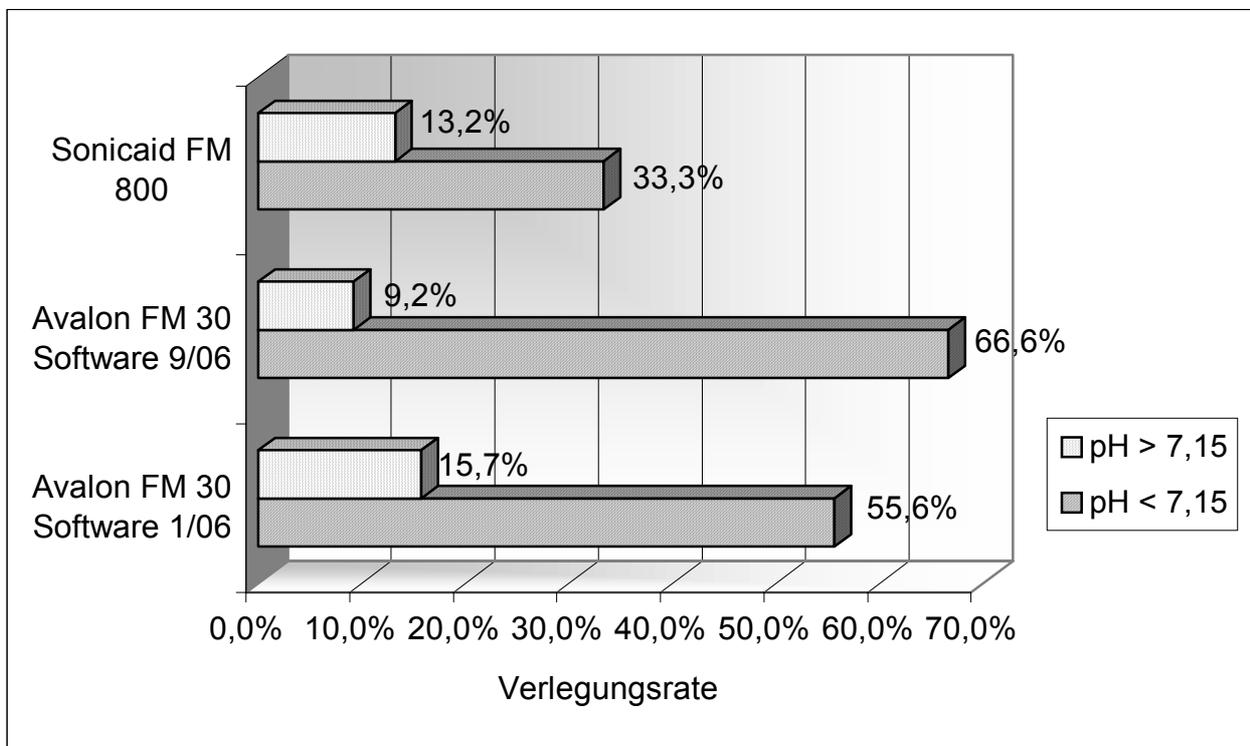


Abb. 1: Verlegungsrate der Neugeborenen in Abhängigkeit vom pH - Wert der Nabelarterie aller drei Gruppen

Die Einzelfallanalyse zeigt in der Gruppe Avalon FM 30 Software 1/06 bei drei Kindern die Notwendigkeit einer 24stündigen Beobachtung in der Neonatologie. Bei zwei Kindern war ein längerer Aufenthalt in der Kinderklinik erforderlich (Tabelle 11).

Tabelle 11: Neonatale Morbidität der verlegten Neugeborenen mit subpartaler Azidose Avalon FM 30 Software 1/06

Fall	Dauer der stationären Behandlung (Neonatologie) in Tagen	Antibiotikagabe	Beatmung	Nur zur Beobachtung über 24 h
1	1	Nein	Nein	Ja
2 *	14	Nein	Nein	Nein
3	1	Nein	Nein	Ja
4	1	Nein	Nein	Ja
5	6	Ja	nein	Nein

\* Frühgeburt 35 + 0 SSW

In der Gruppe des Avalon FM 30 Software 9/06 wurde bei zwei Kindern mit einem azidotischen Geburts – pH ein Aufenthalt in der Neonatologie notwendig (Tabelle 12).

Tabelle 12: Neonatale Morbidität der verlegten Neugeborenen mit subpartaler Azidose Avalon FM 30 Software 9/06

Fall	Dauer der stationären Behandlung (Neonatologie) in Tagen	Antibiotikagabe	Beatmung	Nur zur Beobachtung über 24 h
1	1	Nein	Nein	Ja
2	15	Ja	Ja	Nein

In der Gruppe des Sonicaid FM 800 ist ein Kind für 24 Stunden zur Beobachtung in die Neonatologie verlegt worden, ohne Antibiose und ohne Beatmungspflicht.

Werden die Häufigkeiten der durchgeführten **Fetalblutanalysen** verglichen, so ergibt sich kein signifikanter Unterschied (Tabelle 13).

Tabelle 13: Anzahl der durchgeführten Fetalblutanalysen (FBA) insgesamt und der Folge – FBA für alle drei Gruppen

<b>Anzahl der Fetalblutanalysen</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Gesamtzahl der Fetalblutanalysen im Geburtsverlauf davon</b>	36 (26,5%)	27 (26,7%)	27 (23,1%)
<b>1</b>	14 (10,3%)	15 (14,8 %)	17 (16,8 %)
<b>2</b>	12 (8,8%)	3 (3,0 %)	8 (7,9 %)
<b>3</b>	6 (4,4 %)	4 (4,0 %)	1 (0,8 %)
<b>4</b>	3 (2,2 %)	4 (4,0 %)	0 (0,0 %)
<b>5</b>	1 (0,7 %)	1 (1,0 %)	1 (0,8 %)

Bei neun Kindern (26 %), überwacht mit dem Avalon FM 30 Software 1/06, zeigt sich in der FBA eine Azidose. Bei der Überwachung mit dem Avalon FM 30 Software 9/06 ist bei 2 Kindern (= 7,4 %) in der FBA eine Azidose nachweisbar. In der Gruppe des Sonicaid FM 800 ist keine Azidose bei den Fetalblutanalysen diagnostiziert worden.

Die Abbildungen 2, 3 und 4 zeigen die Anzahl der azidotischen pH – Werte der durchgeführten Fetalblutanalysen aller drei Gruppen in Prozent.

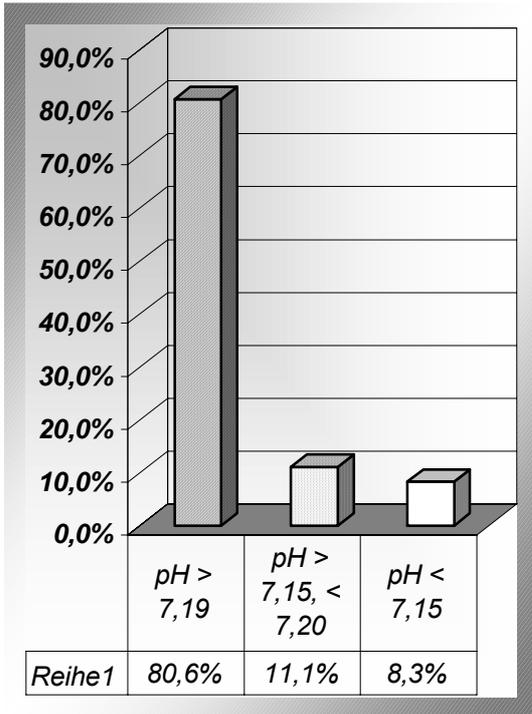


Abb. 2: Anzahl der azidotischen FBA Avalon FM 30 Software 1/06

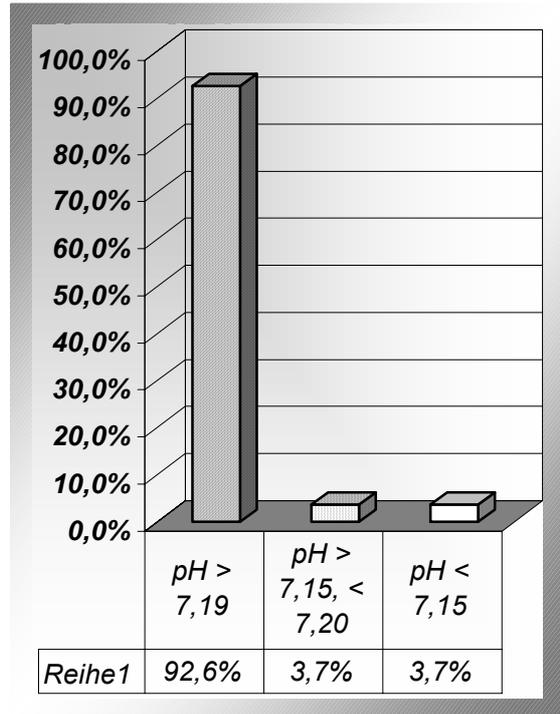


Abb. 3: Anzahl der azidotischen FBA Avalon FM 30 Software 9/06

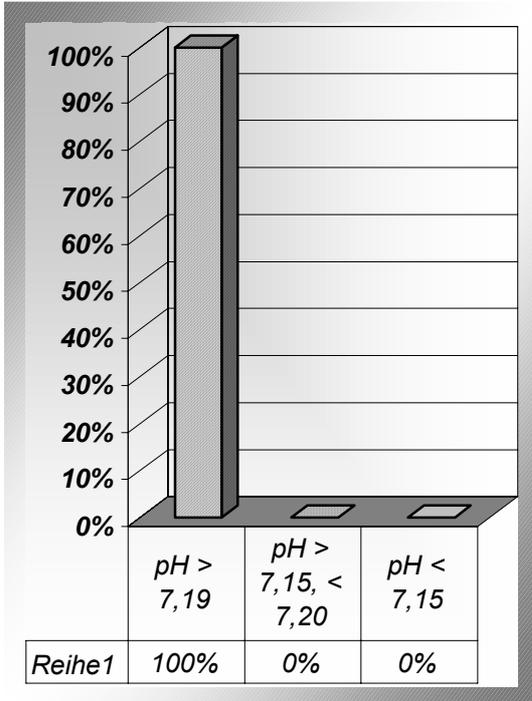


Abb. 4. : Anzahl der azidotischen FBA Sonicaid FM 800

### 3.1.2 Geburtsmodalitäten und Zustandsdiagnostik post partum

Die Anzahl der Geburtsmodalitäten weist zwischen den Beobachtungsgruppen keinen signifikanten Unterschied auf (Tabelle 14).

Tabelle 14: Geburtsmodalitäten aller drei Gruppen in absoluten Zahlen und Prozentangaben

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Spontangeburt</b>	99 (72,8 %)	66 (65,3 %)	87 (74,4 %)
<b>Vakuumentraktion</b>	17 (12,5 %)	14 (13,9 %)	15 (12,8 %)
<b>Forcepsentbindung</b>	1 (0,7 %)	2 (2,0 %)	0
<b>Sekundäre Sectio caesarea</b>	19 (14 %)	19 (18,8 %)	15 (12,8 %)

Tabelle 15: Geschlechterverteilung der Neugeborenen aller drei Gruppen

<b>Geschlecht</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
Weiblich	55 (40,4 %)	50 (49,5 %)	49 (41,9 %)
Männlich	81 (59,6 %)	51 (50,5 %)	68 (58,1 %)

Ein signifikanter Unterschied für das Gewicht und die Größe der Neugeborenen zeigt sich nicht (Tabelle 16).

Tabelle 16: Gewicht und Größe (Median) der Neugeborenen aller drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Median des Gewichts in g</b>	3.405	3.310	3.320
<b>Median der Größe in cm</b>	52	51	51

Signifikante Unterschiede für die APGAR – Werte nach einer, fünf und zehn Minuten ergeben sich nicht (Tabelle 17).

Tabelle 17: Median der APGAR – Werte eine Minute, fünf Minuten und zehn Minuten nach Partus aller drei Gruppen

	<b>Median ein Minuten APGAR</b>	<b>Median fünf Minuten APGAR</b>	<b>Median zehn Minuten APGAR</b>
<b>Avalon FM 30 Software 1/06</b>	9	10	10
<b>Avalon FM 30 Software 9/06</b>	9	10	10
<b>Sonicaid FM 800</b>	9	10	10

Die Untersuchung der Verlegungsrate der Neugeborenen zeigt zwischen den beiden Avalongruppen einen signifikanten Unterschied. In dem Beobachtungskollektiv mit der älteren Software sind signifikant mehr Kinder verlegt worden, als mit der neuen Software,  $p = 0,002$  (Tabelle 18). Signifikante Unterschiede zur Sonicaidgruppe lassen sich nicht nachweisen,  $p = 0,092$ .

Tabelle 18: Verlegungsraten der Neugeborenen in absoluten Zahlen und Prozent aller drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Verlegungsrate der Neugeborenen</b>	25 (18,4 %)	11 (9,9 %)	16 (13,7 %)
<b>Davon Frühgebur- ten &lt; 37 + 0 SSW</b>	15 (60,0 %)	5 (45,4 %)	10 (62,5 %)

### 3.2 Technische Qualität der Kardiotokogramme

#### 3.2.1 Signalverlustraten der fetalen Herztonaufzeichnung

Die Signalverlustrate der Herztonaufzeichnung der Eröffnungsperiode (gezählt über 60 Minuten der späten EP) und der Austreibungsperiode (gezählt über die letzten 30 Minuten der AP) des Avalon FM 30 Software 1/06 ist signifikant höher als bei der neuen Software 9/06 und dem Sonicaid FM 800.

Ein Vergleich der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung zwischen dem Avalon FM 30 Software 9/06 und dem Sonicaid FM 800 zeigt keinen signifikanten Unterschied.

In der Tabelle 19 sind zunächst die Signalverlustraten in der EP und AP für die drei Gruppen dargestellt und die Tabelle 20 zeigt die Signifikanzen.

Tabelle 19: Mittelwerte der Signalverlustraten in der EP und AP der Herztöne in Dezimalminuten getrennt für die drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Signalverlust Herztöne EP in Min im Mittel (gezählt über 60 Min der späten EP)</b>	3,59	2,19	1,76
<b>Signalverlust Herztöne AP in Min im Mittel (gezählt über 30 Min der AP)</b>	4,74	2,64	2,74

Tabelle 20: Signifikanz p beim Vergleich der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung der drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 versus Sonicaid FM 800</b>	<b>Avalon FM 30/ Software 9/06 versus Sonicaid FM 800</b>	<b>Avalon FM 30/ Software 1/06 versus Software 9/06</b>
<b>Signifikanz p EP</b>	<u>0,0002</u>	0,199	<u>0,0084</u>
<b>Signifikanz p AP</b>	<u>0,00014</u>	1,0	<u>0,00012</u>

Ein Beispiel - CTG für eine hohe Signalverlustrate der Herztöne in der Austreibungsphase für das Avalon FM 30 Software 1/06 zeigt die Abbildung 5, für die Software 9/06 die Abbildung 6 und für das Sonicaid FM 800 die Abbildung 7.

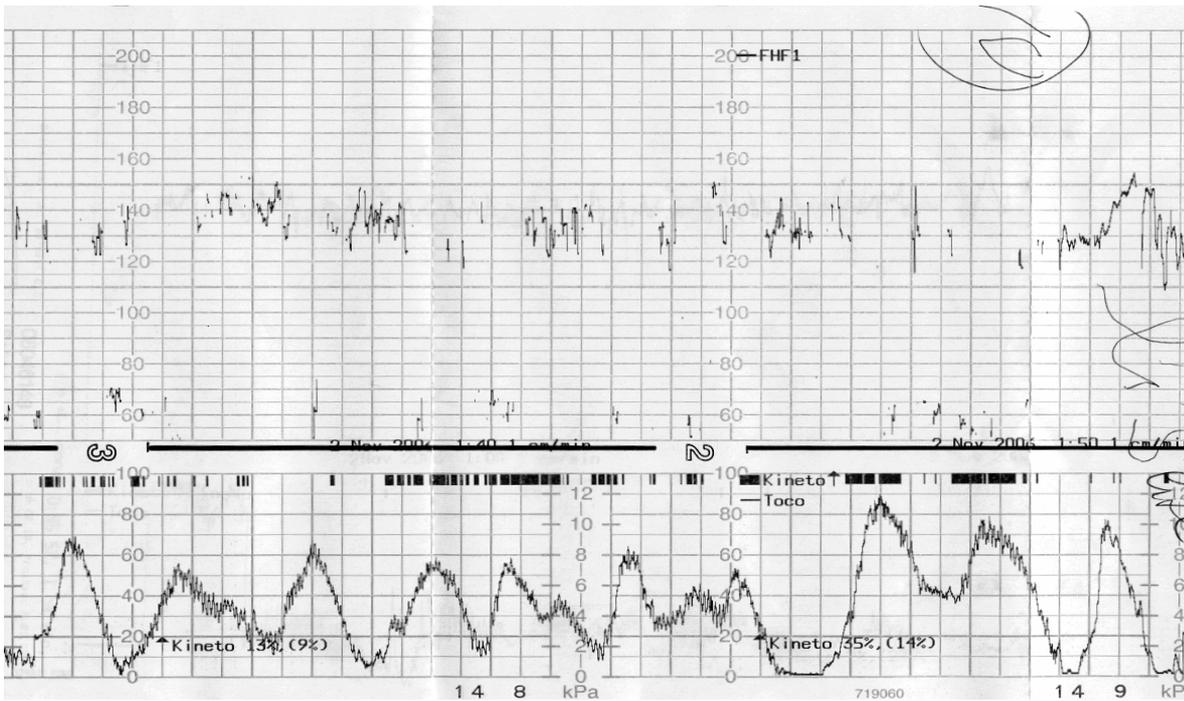


Abb. 5.: Beispiel einer hohen Signalverlustrate der Herztöne in der Austreibungsphase  
Avalon FM 30 Software 1/06

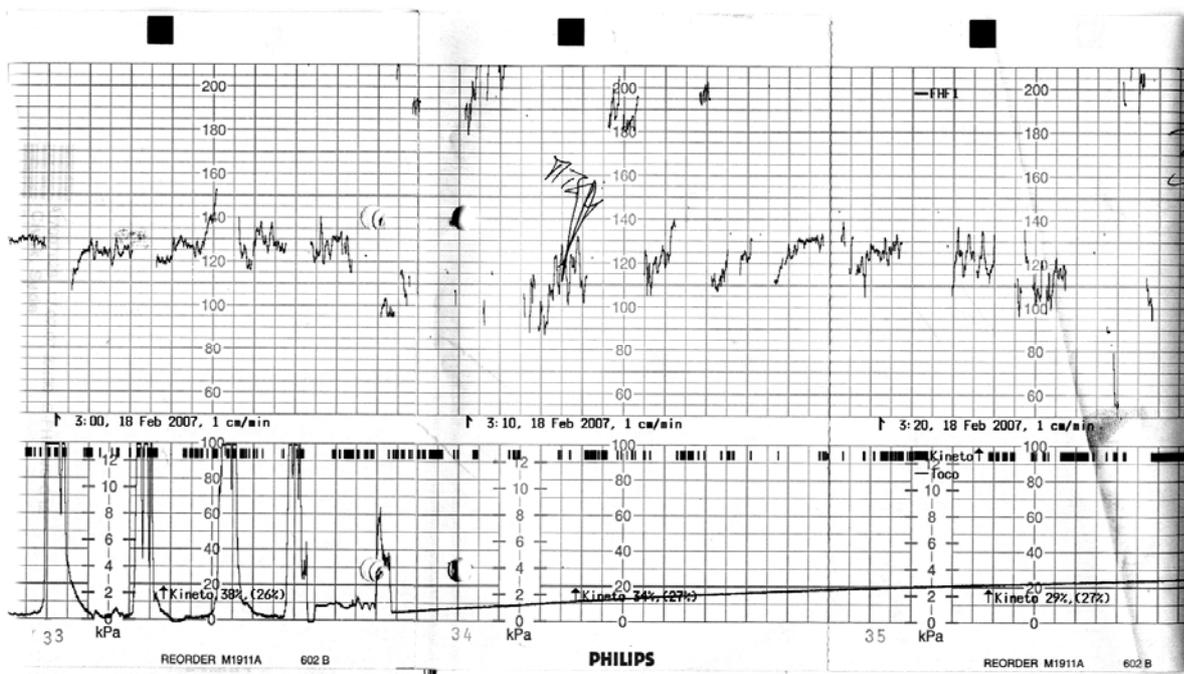


Abb. 6.: Beispiel einer hohen Signalverlustrate der Herztöne in der Austreibungsphase  
Avalon FM 30 Software 9/06

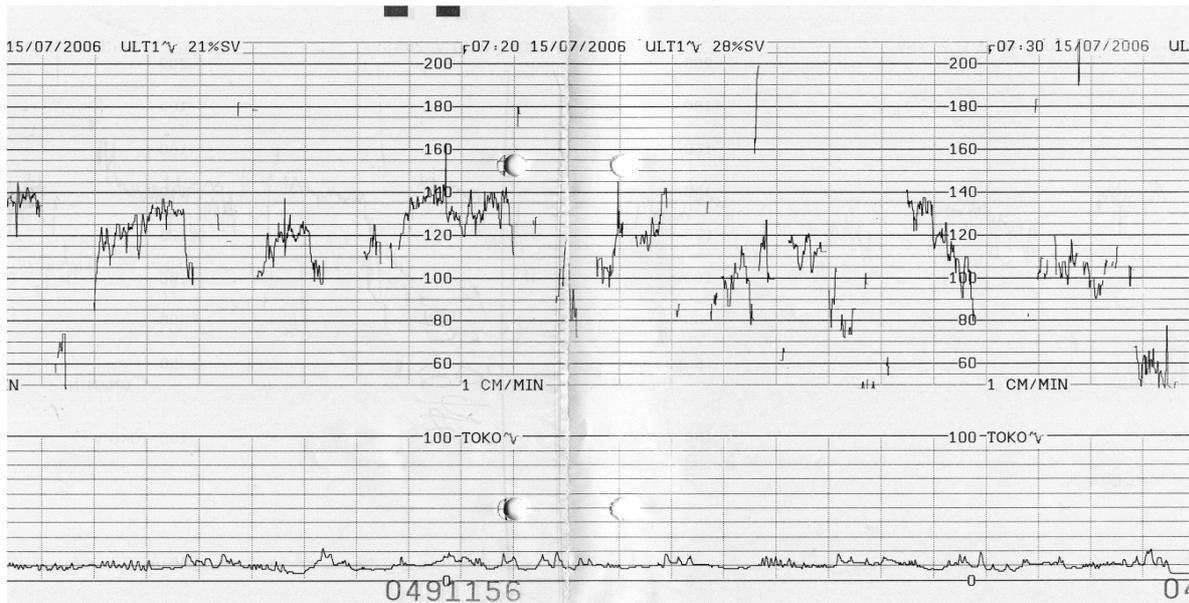


Abb. 7. : Beispiel einer hohen Signalverlustrate der Herztöne in der Austreibungsphase Sonicaid FM 800

Stellt man die Mittelwerte der Signalverlustraten der Herztöne in der Eröffnungs- und in der Austreibungsperiode getrennt für die Fälle mit einem azidotischen Geburts -  $\text{pH} < 7,15$  und  $\geq 7,15$  dar, so ergibt sich für die Austreibungsphase beim Avalon FM 30 Software 1/06 ein signifikanter Unterschied, der in den anderen beiden Kollektiven nicht nachweisbar ist (Tabellen 21 - 23 ).

Tabelle 21: Mittelwerte der Signalverlustraten der Herztöne in Dezimalminuten getrennt nach Na  $\text{pH} < 7,15$  und  $\geq 7,15$  (es besteht ein signifikanter Unterschied in der Austreibungsperiode von  $p = 0,014$ ) **Avalon FM 30 Software 1/06**

	<b>Mittelwert der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung Software 1/06 in Minuten in der</b>	
	<b>EP (gezählt über 60 Minuten der späten EP)</b>	<b>AP (gezählt über 30 Minuten der AP)</b>
<b>Na <math>\text{pH} &lt; 7,15</math></b>	3,33	5,5
<b>Na <math>\text{pH} \geq 7,15</math></b>	3,64	4,7
<b>Signifikanz p</b>	0,2	<u>0,014</u>

Tabelle 22: Mittelwerte der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung in Dezimalminuten getrennt nach Geburts pH < 7,15 und  $\geq 7,15$  (es besteht kein signifikanter Unterschied) **Avalon FM 30 Software Software 9/06**

	<b>Mittelwert der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung Software 9/06 in Minuten in der</b>	
	<b>EP (gezählt über 60 Minuten der späten EP)</b>	<b>AP (gezählt über 30 Minuten der AP)</b>
<b>Geburts pH &lt; 7,15</b>	2,33	2,0
<b>Geburts pH <math>\geq 7,15</math></b>	2,19	2,66
<b>Signifikanz p</b>	0,17	0,09

Tabelle 23: Mittelwerte der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung in Dezimalminuten getrennt nach Geburts pH < 7,15 und  $\geq 7,15$  (es besteht kein signifikanter Unterschied) **Sonicaid FM 800**

	<b>Mittelwert der Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung Sonicaid in Minuten in der</b>	
	<b>EP (gezählt über 60 Minuten der späten EP)</b>	<b>AP (gezählt über 30 Minuten der AP)</b>
<b>Geburts pH &lt; 7,15</b>	2,3	2,7
<b>Geburts pH <math>\geq 7,15</math></b>	1,7	2,8
<b>Signifikanz p</b>	0,08	0,91

Der Korrelationskoeffizient bezüglich der Abhängigkeit des pH – Wertes vom Signalverlust der Herztonaufzeichnung beträgt bei dem Avalon FM 30 Software 1/06 in der Austreibungsperiode – 0,54. Bei Betrachtung der EP, des Avalon FM 30 Software 9/06 und des Sonicaid FM 800 in der EP und AP und bei Betrachtung des Gesamtkollektives in der EP und AP ist dieser Wert nahe der Null (Tabelle 24).

Tabelle 24: Korrelationskoeffizienten pH – Wert zur Signalverlustrate der Herztonaufzeichnung

	<b>Gesamt- kollektiv</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06</b>	<b>Sonicaid FM 800</b>
<b>Korrelationskoeffizient pH-Wert/Signalverlust der Herztöne in der EP</b>	- 0,12	- 0,22	-0,09	- 0,16
<b>Korrelationskoeffizient pH-Wert/Signalverlust der Herztöne in der AP</b>	-0,19	<u>- 0,54</u>	-0,02	- 0,16

### 3.2.2 Signalverlustraten der Wehenaufzeichnung

Die Signalverlustraten der Wehenschreibung getrennt nach Eröffnung- (EP) und Austreibungsperiode (AP) zeigen keinen signifikanten Unterschied (Tabelle 25).

Tabelle 25: Darstellung der Signalverlustraten der Wehenschreibung im Mittel in Dezimalminuten - alle drei Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 n = 136</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 n = 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 117</b>
<b>Signalverlust der Wehen im Mittel in der EP (gezählt über 60 Min der späten EP)</b>	0,13	0,0	0,02
<b>Signalverlust der Wehen im Mittel in der AP (gezählt über 30 Min der AP)</b>	0,07	0,0	0,03

### 3.3 Einfluss des Body – Mass – Index auf die Kardiotokographie

Von den insgesamt 354 untersuchten Schwangeren fanden sich bei 332 Angaben zum Gewicht bei Eintritt der Schwangerschaft. Normalgewichtig waren 65,1% der Schwangeren (n = 216), der BMI betrug < 25,0. 22,9 % (n = 76) der Frauen waren präadipös und hatten einen BMI zwischen 25,1 und 29,9. Um eine Adipositas handelte es sich bei 12 % der Frauen (n = 40), der BMI betrug  $\geq 30$ .

Zum Zeitpunkt der Geburt waren bei 265 von den 354 untersuchten Frauen Angaben zum Gewicht vorhanden. Der BMI war bei 18,9 % (n = 50) < 25,0. Bei 42,6 % (n = 113) bestand eine Präadipositas, der BMI lag zwischen 25,1 und 29,9. Um eine Adipositas mit einem BMI  $\geq 30$  handelt es sich zum Zeitpunkt der Geburt in 38,5 % (n = 102) der Fälle.

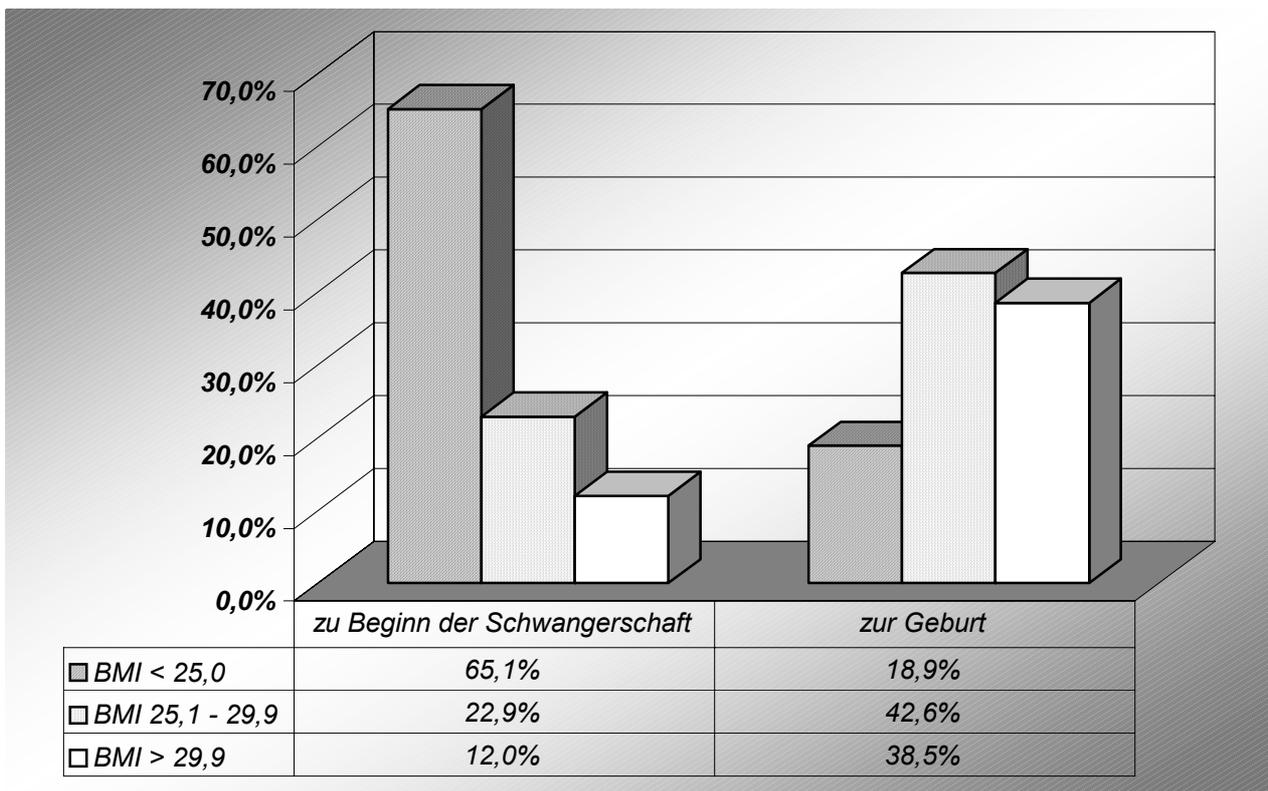


Abb. 8: Prozentualer Anteil aller Patientinnen in den BMI Gruppen – normalgewichtig (BMI < 25,0), präadipös (BMI 25,1 – 29,9), adipös (BMI  $\geq 30,0$ ) - zu Beginn der Schwangerschaft und zur Geburt

In der Gruppe der Normalgewichtigen im Gesamtkollektiv ist der geringste BMI zu Beginn der Schwangerschaft 16,9. Sieben Patientinnen sind mit einem BMI von < 18,5 zu Beginn der Schwangerschaft untergewichtig. (Abbildung 9).

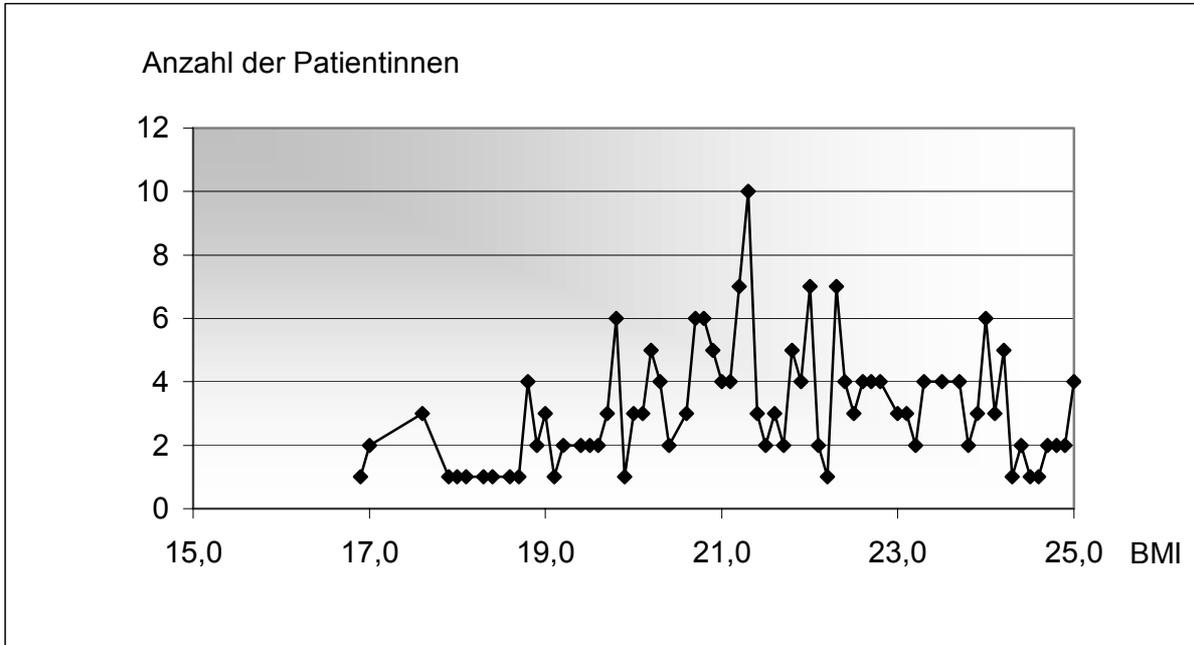


Abb. 9: Kollektiv der Normalgewichtigen zu Beginn der Schwangerschaft – Darstellung der BMI - Verteilung

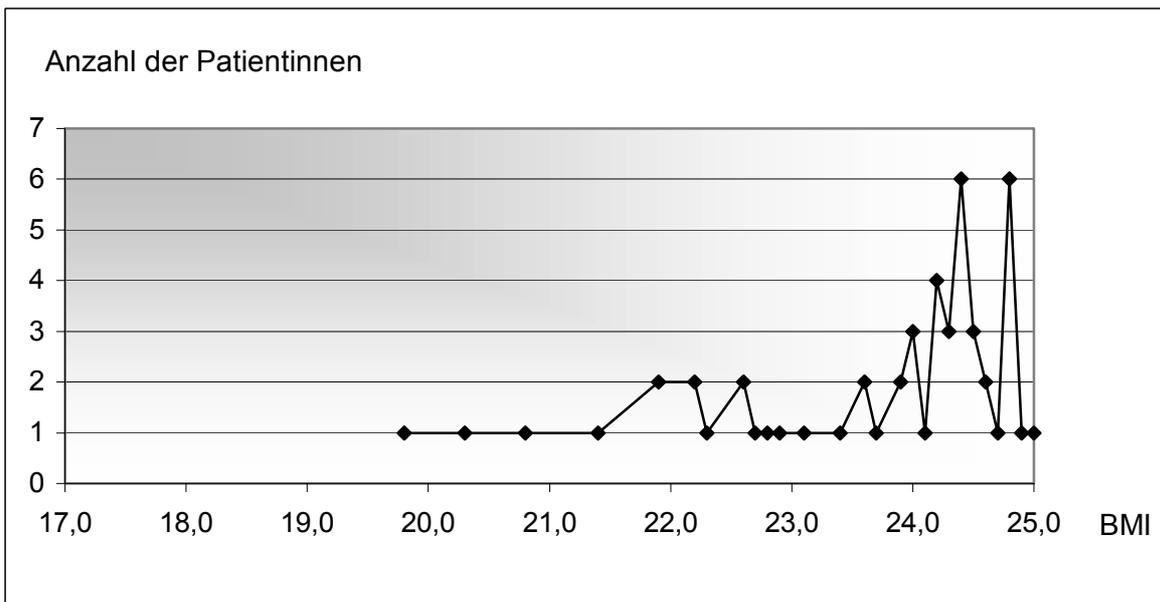


Abb. 10: Kollektiv der Normalgewichtigen zur Geburt – Darstellung der BMI – Verteilung

Von den 136 Patientinnen aus der mit dem CTG – Gerät **Avalon FM 30 Software 1/06** überwachten Gruppe, sind von elf keine Angaben zu dem Gewicht am Anfang der Schwangerschaft vorhanden.

Eine Darstellung der Aufteilung der Ausgangsgewichte zu Beginn der Schwangerschaft nach dem BMI ist in der Abbildung 11 aufgezeigt.

Der Prozentsatz der Patientinnen mit Präadipositas (BMI > 25 und < 30) beträgt 23,2 % (n = 29), der Anteil der Schwangeren mit Adipositas (BMI ≥ 30) ist 14,4 % (n = 18).

Bei sechs von 101 Patientinnen, überwacht mit dem CTG – Gerät **Avalon FM 30 Software 9/06**, sind keine Angaben zum Gewicht zu Anfang der Schwangerschaft vorhanden.

Eine Darstellung der Aufteilung der Ausgangsgewichte zu Beginn der Schwangerschaft nach dem BMI ist in der Abbildung 11 aufgezeigt.

Der Prozentsatz der Patientinnen mit Präadipositas (BMI > 25 und < 30) beträgt 28,4 % (n = 27), der Anteil der Schwangeren mit Adipositas (BMI ≥ 30) ist 9,5 % (n = 9).

Von den 117 untersuchten Patientinnen, überwacht mittels des CTG – Gerätes **Sonicaid FM 800**, sind von fünf keine Angaben zu dem Gewicht zu Beginn der Schwangerschaft vorhanden.

Abbildung 11 zeigt die Aufteilung der Ausgangsgewichte zu Beginn der Schwangerschaft nach dem BMI.

Der Prozentsatz der Patientinnen mit Präadipositas (BMI > 25 und < 30) beträgt 17,1% (n = 20), der Anteil der Schwangeren mit Adipositas (BMI ≥ 30) ist 11,1 % (n = 13).

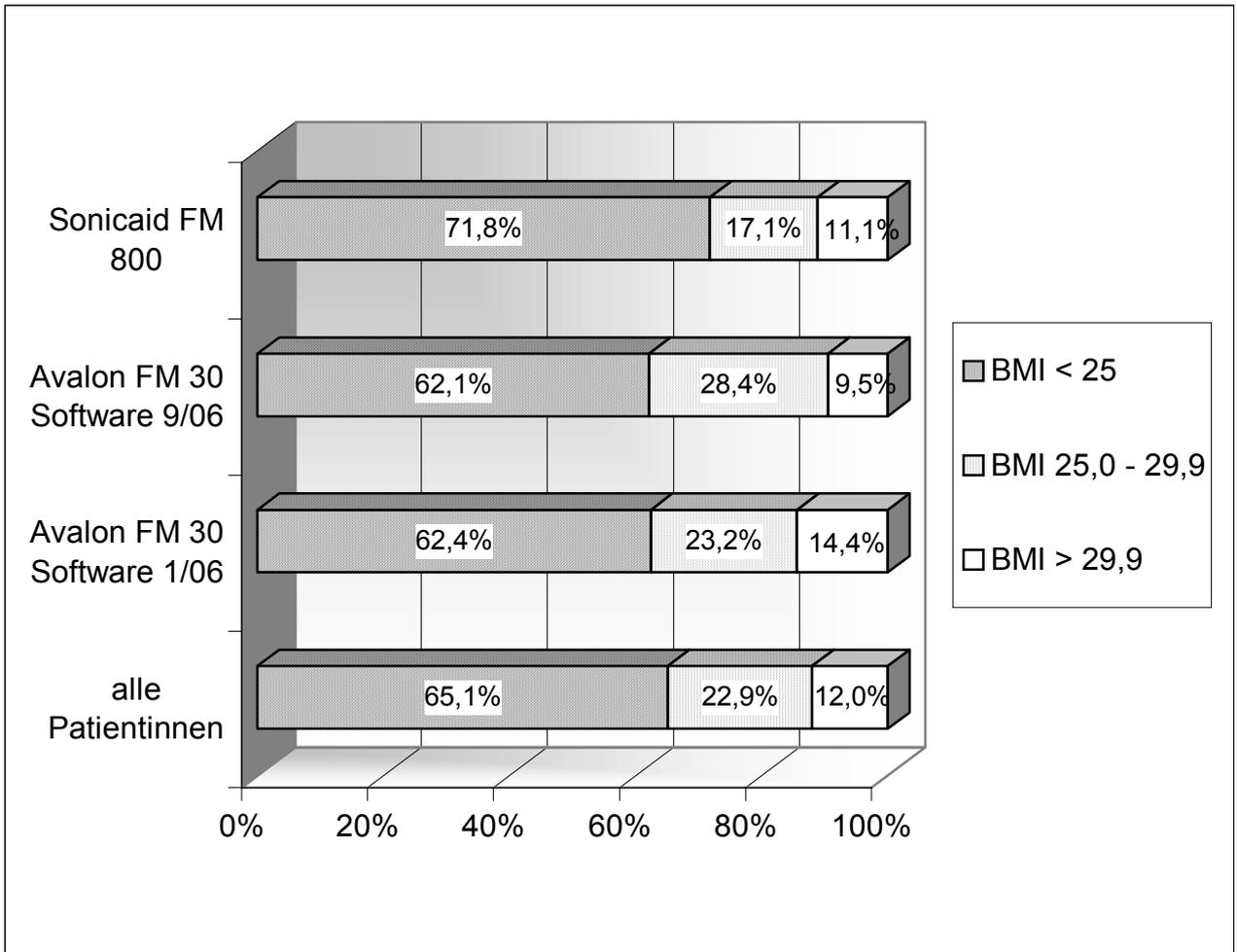


Abb. 11:Prozentualer Anteil der Patientinnen mit Normalgewicht, Präadipositas und Adipositas aller drei Gruppen zu Beginn der Schwangerschaft

Die Anzahl der Patientinnen mit Adipositas ist zwischen den Gruppen nicht signifikant unterschiedlich,  $p = 0,08$  bzw.  $0,12$  bzw.  $0,35$ .

Die Perzentilenverteilung des Body – Mass – Index zu Beginn der Schwangerschaft zeigt einen Median von 23,2. für das Gesamtkollektiv (Tabelle 26). Zum Zeitpunkt der Geburt beträgt dieser mediane BMI 28,3 (Tabelle 26).

Tabelle 26: Perzentilenverteilung des BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt für das Gesamtkollektiv

Perzentile	BMI zu Beginn der Schwangerschaft	BMI zum Zeitpunkt der Geburt
Minimum	16,9	19,8
1	17,6	21,4
5	18,9	22,9
10	19,7	24,2
25	21,1	25,8
50 = Median	23,2	28,3
75	27,0	31,9
90	31,2	35,0
95	32,8	38,0
99	38,2	42,2
Maximum	43,0	46,6

Die Gewichtszunahme aller untersuchten Patientinnen während der Schwangerschaft betrug im Mittel 12,4 kg. Bei der Unterteilung nach dem BMI < 30 bzw. ≥ 30 zeigt sich eine signifikant niedrigere Gewichtszunahme bei den Adipösen während der Schwangerschaft, p = 0,047 (Abbildung 12).

In der Überwachungsgruppe des CTG - Gerätes **Avalon FM 30 Software 1/06** haben im Mittel die Patientinnen während der Schwangerschaft 12,1 kg zugenommen. Eine Aufschlüsselung getrennt nach dem BMI < 30 bzw. ≥ 30 findet sich in Abbildung 12. Ein signifikanter Unterschied besteht nicht.

Im Mittel haben die Patientinnen, die mit dem **Avalon FM 30 Software 9/06** überwacht wurden, während der Schwangerschaft 13,5 kg zugenommen. Die Abbildung 12 zeigt eine Aufschlüsselung getrennt nach dem BMI < 30 bzw. ≥ 30. Ein signifikanter Unterschied besteht nicht.

Die Gewichtszunahme in der mit dem CTG – Gerät **Sonicaid FM 800** überwachten Gruppe während der Schwangerschaft beträgt für alle Patientinnen im Mittel 11,6 kg. Der Vergleich nach dem BMI < 30 bzw. ≥ 30 zeigt einen signifikanten Unterschied von  $p = 0,047$  (Abbildung 12).

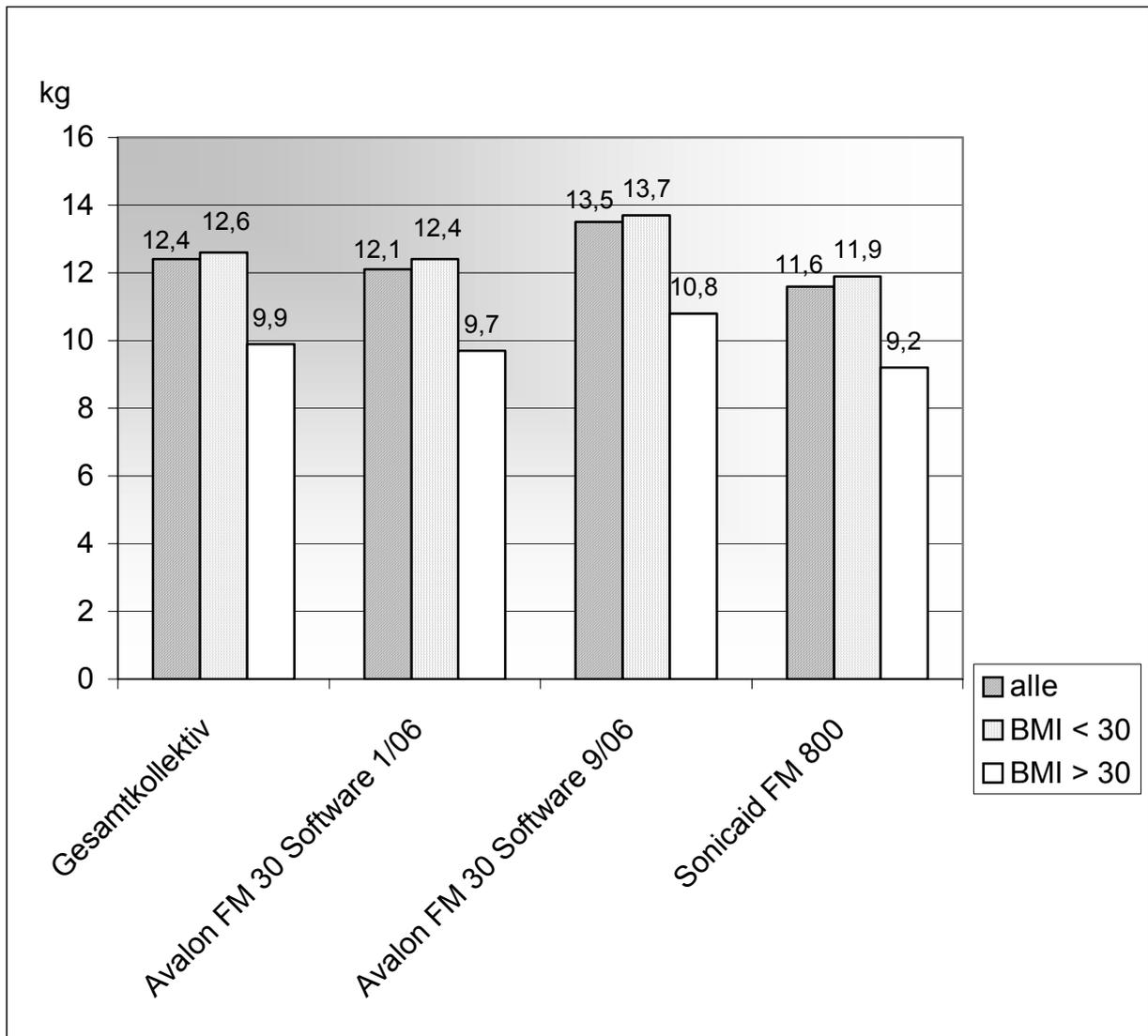


Abb. 12: Mittlere Gewichtszunahme in kg getrennt nach BMI für alle drei Gruppen

Die Perzentilenverteilung für die Gewichtszunahme während der Schwangerschaft für das Gesamtkollektiv zeigt einen Median von 12,4 kg. (Tabelle 27)

Tabelle 27: Perzentilenverteilung der Gewichtszunahme für das Gesamtkollektiv

<b>Perzentile</b>	<b>Gewichtszunahme in kg</b>
<b>Minimum</b>	1,0
<b>1</b>	2,9
<b>5</b>	4,0
<b>10</b>	6,0
<b>25</b>	9,0
<b>50 = Median</b>	12,4
<b>75</b>	15,8
<b>90</b>	18,5
<b>95</b>	21,7
<b>99</b>	24,1
<b>Maximum</b>	28,0

Um in dem hier untersuchten Gesamtkollektiv den normalen BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt und die normale Gewichtszunahme zu ermitteln, wurde ein Normkollektiv definiert.

Als Einschlusskriterien gelten: Alter < 35 Jahre und > 18 Jahre, risikofreie Schwangerschaft, Spontangeburt, kein Gestationsdiabetes, keine Schilddrüsenerkrankungen. Als Ausschlusskriterium gilt die fetale Azidose. Die Zuordnung der Patientinnen zum Normkollektiv erfolgt unabhängig vom CTG – Gerätetyp. Insgesamt wurden diesem „Normkollektiv“ 91 Patientinnen zugeordnet.

An dem hier untersuchten Kollektiv wird mittels der Perzentilen der Tabelle 28 der „normale“ BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt und die „normale“ Gewichtszunahme während der Schwangerschaft gezeigt.

Tabelle 28: Perzentilen des BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt und der Gewichtszunahme in kg des definierten Normalkollektives

Perzentile	BMI zu Beginn der Schwangerschaft	BMI zum Zeitpunkt der Geburt	Gewichtszunahme in kg
Minimum	16,9	20,3	1,3
1	18,7	21,9	3,0
5	18,8	23,6	3,4
10	19,5	24,1	6,0
25	21,0	25,2	8,7
50 = Median	22,7	27,4	11,6
75	26,1	30,4	14,9
90	28,7	33,4	18,0
95	31,0	34,0	21,7
99	31,9	34,3	22,7
Maximum	35,0	38,1	25,5

### 3.3.1 Einfluss des BMI auf die Azidosediagnostik und die Azidoserate

Im Gesamtkollektiv zeigt sich bei den Patientinnen mit einem **BMI < 30 zu Beginn der Schwangerschaft** eine signifikant höhere Azidoserate (BMI < 30,0: 18,2 %, n = 53; BMI ≥ 30,0: 10 %, n = 4), p = 0,003. Erfolgt die Differenzierung nach leichter, mittelgradiger und fortgeschrittener Azidose, so ist der signifikante Unterschied jedoch nur für die leichte Azidose nachweisbar, p = 0,004 (Abbildung 13).

Bei der Betrachtung des **BMI zum Zeitpunkt der Geburt** zeigt sich dann aber eine signifikant höhere Azidoserate im Kollektiv der Adipösen (BMI < 30,0: 19,5 %, n = 33; BMI ≥ 30,0: 26,5 %, n = 27), p = 0,046. Bei der Differenzierung der Azidose ist dieser Effekt für die leichte und in Tendenz auch für die mittelgradige Form nachweisbar, p = 0,049 bzw. 0,052. (Abbildung 14)

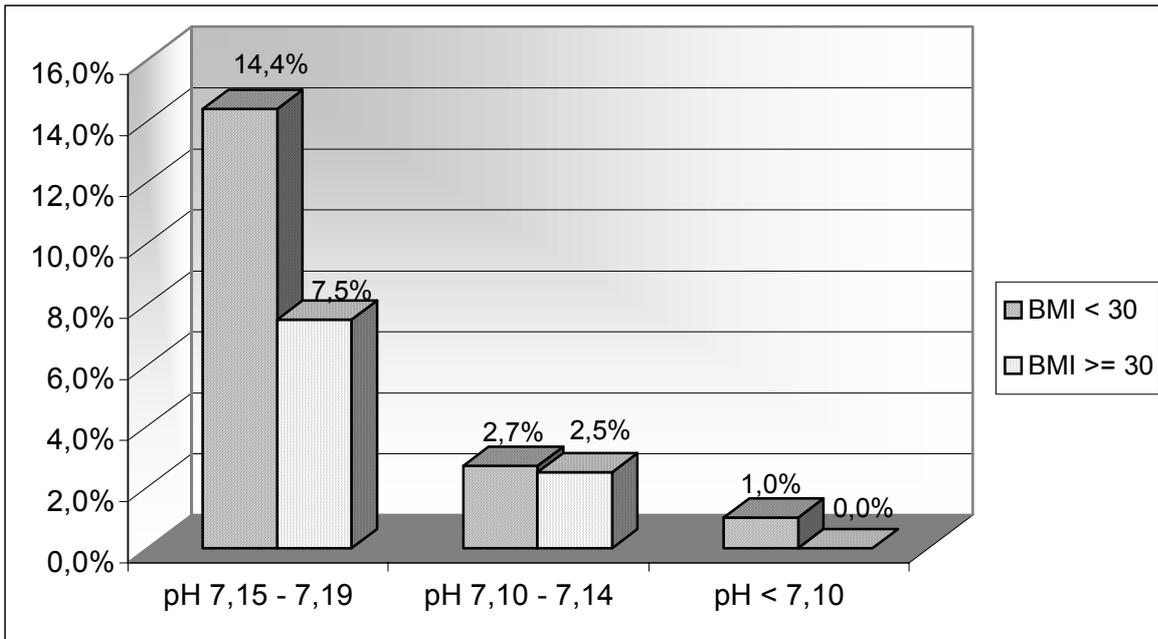


Abb. 13: Azidoseraten des Gesamtkollektives in Abhängigkeit vom BMI (zu Beginn der Schwangerschaft)

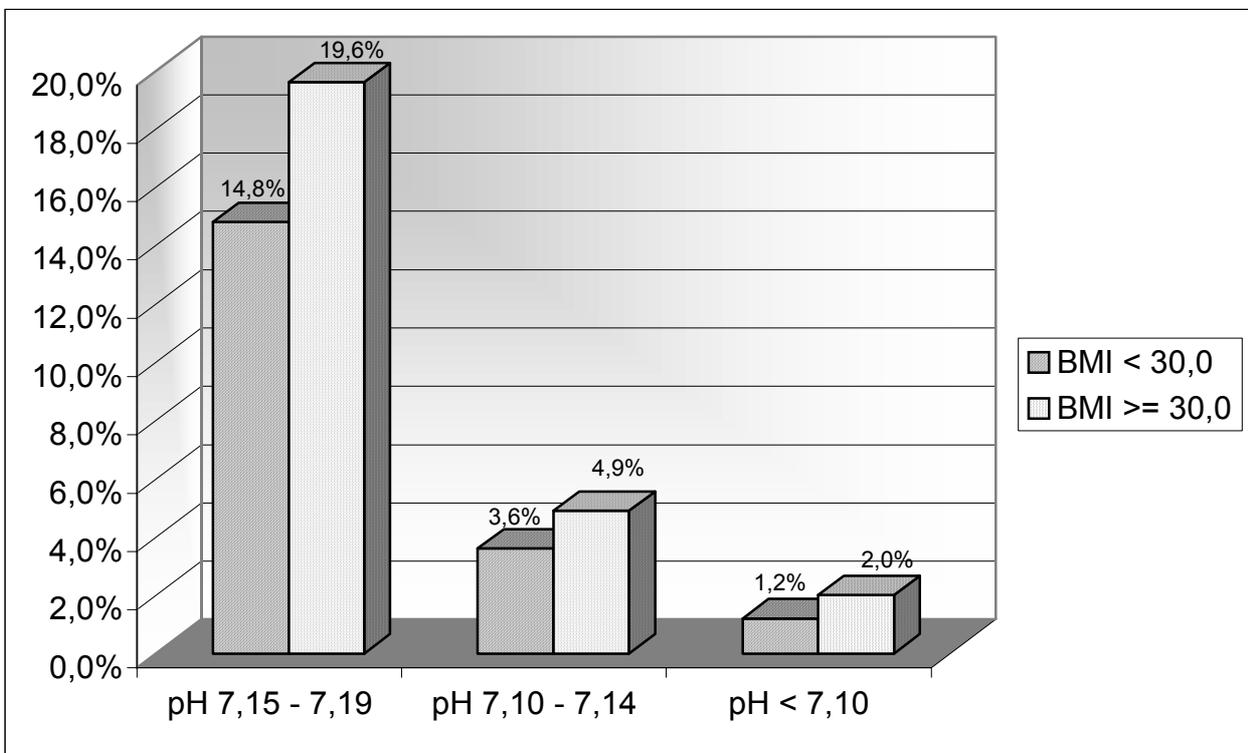


Abb. 14: Azidoseraten des Gesamtkollektives in Abhängigkeit vom BMI (zur Geburt)

Die Anzahl der Fetalblutanalysen zeigt im Gesamtkollektiv bei Differenzierung nach BMI < 30 bzw.  $\geq 30$  zu Beginn der Schwangerschaft keinen signifikanten Unterschied (26 %, n = 76 bzw. 32,5 %, n = 13).

Bei sechs Schwangeren in der überwachten Gruppe des CTG - Gerät **Avalon FM 30 Software 1/06** mit Adipositas ist eine Fetalblutanalyse durchgeführt worden, das entspricht einem Prozentsatz von 33,3 %. Verglichen mit der Anzahl der durchgeführten Fetalblutanalysen von 30 im Falle eines BMI < 30, ergibt sich bei einem prozentualen Anteil von 26,3 % kein signifikanter Unterschied.

Bei vier Schwangeren in der Gruppe, überwacht mit dem CTG – Gerät **Avalon FM 30 Software 9/06** mit Adipositas ist eine Fetalblutanalyse durchgeführt worden, das entspricht einem Prozentsatz von 44 %. Verglichen mit der Anzahl der durchgeführten Fetalblutanalysen von 23 im Falle eines BMI < 30, ergibt sich bei einem prozentualen Anteil von 25 % ein signifikanter Unterschied, p = 0,0024.

Bei drei Schwangeren in der überwachten Gruppe des CTG – Gerät **Sonicaid FM 800** mit Adipositas ist eine Fetalblutanalyse durchgeführt worden, das entspricht einem Prozentsatz von 23,1. Verglichen mit der Anzahl der durchgeführten Fetalblutanalysen von 24 im Falle eines BMI < 30, ergibt sich bei einem prozentualen Anteil von 23,1 kein signifikanter Unterschied.

### 3.3.2 Einfluss des BMI auf die Geburtsmodalitäten

Ein Vergleich der Geburtsmodalitäten des Gesamtkollektives in Abhängigkeit vom **BMI zu Beginn der Schwangerschaft** zeigt die Abbildung 15.

Es ergeben sich keine signifikanten Unterschiede ( p = 0,35 für die Spontangeburt; p = 0,16 für die Vakuumextraktion, p = 0,69 für die Sectio caesarea).

Auf eine Differenzierung nach den einzelnen CTG – Geräten wird verzichtet.

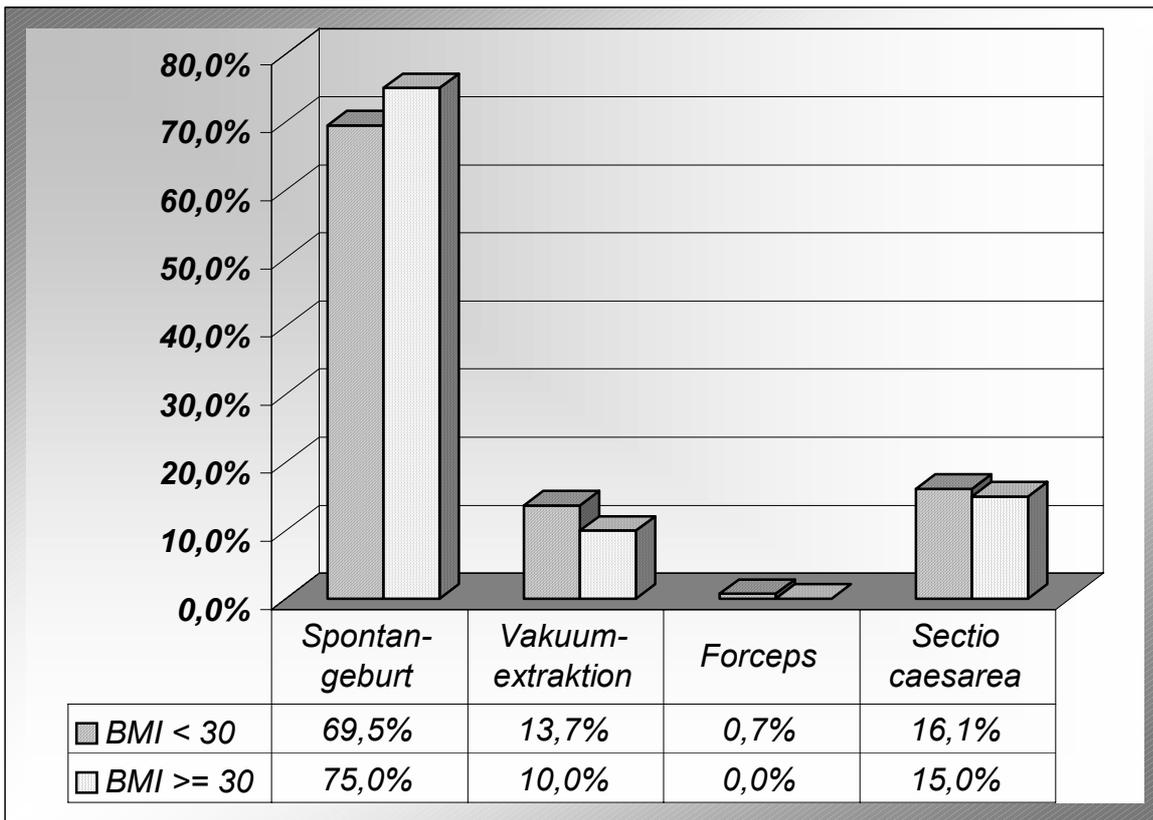


Abb. 15: Prozentualer Anteil der Geburtsmodalitäten in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft für das Gesamtkollektiv, es besteht kein signifikanter Unterschied

Signifikante Unterschiede zeigen sich aber bei dem Vergleich der Geburtsmodalitäten in Abhängigkeit des **BMI zum Zeitpunkt der Geburt**. Es finden signifikant mehr sekundäre Sektionen bei adipösen Patientinnen statt ( $p = 0,016$ ). Bei dem Vergleich der Spontangeburt und der Vakuumextraktion zeigt sich kein Unterschied;  $p = 0,08$  für die Spontangeburt,  $p = 0,5$  für die Vakuumextraktion (Abbildung 16).

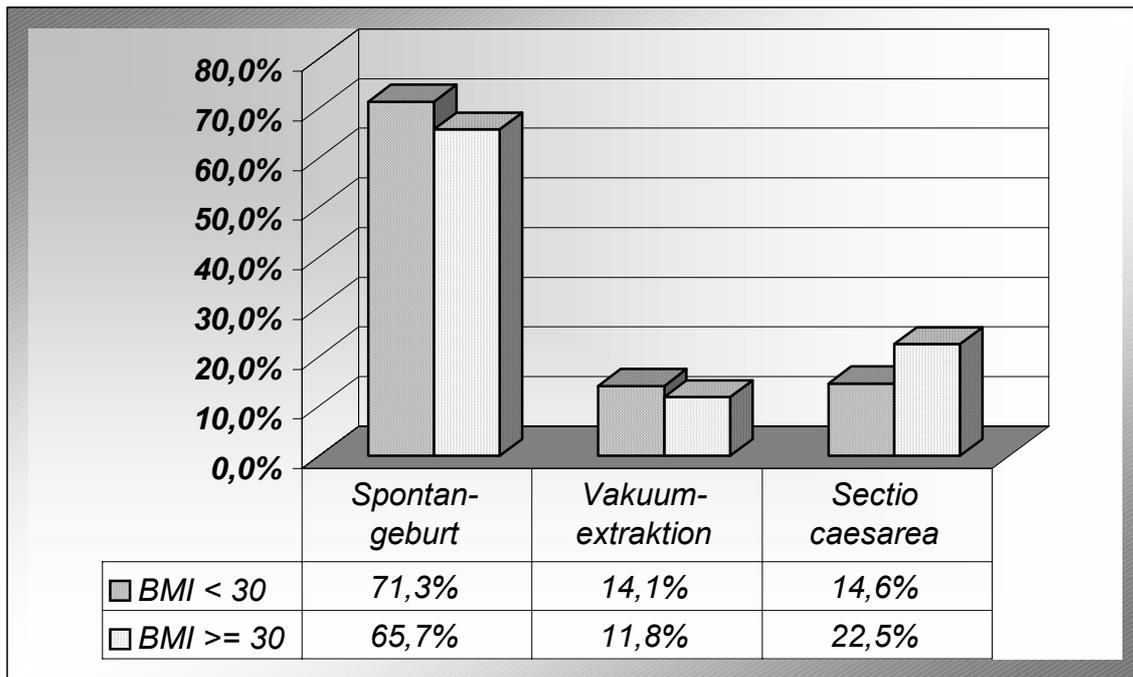


Abb. 16: Prozentualer Anteil der Geburtsmodalitäten in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt für das Gesamtkollektiv, es besteht ein signifikanter Unterschied für die sekundäre Sectio caesarea (p = 0,016)

In der Gruppe mit einem BMI  $\geq 30$  zu Beginn der Schwangerschaft ist das Geburtsgewicht der Neugeborenen signifikant höher, p = 0,02 (Tabelle 29). Bei der Betrachtung des BMI zum Zeitpunkt der Geburt zeigt sich für das Gewicht des Neugeborenen kein signifikanter Unterschied (Tabelle 30).

Tabelle 29: Medianwerte der Geburtsgrößen in cm und –gewichte in g in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft für das Gesamtkollektiv

BMI zu Beginn der Schwangerschaft	Geburtsgröße im Median in cm	Geburtsgewicht im Median in g
< 30	51	3.330
$\geq 30$	51	3.460
Signifikanz p	1	<u>0,02</u>

Tabelle 30: Medianwerte der Geburtsgrößen in cm und – gewichte in g in Abhängigkeit vom BMI zum Zeitpunkt der Geburt für das Gesamtkollektiv

<b>BMI zur Geburt</b>	<b>Geburtsgröße im Median in cm</b>	<b>Geburtsgewicht im Median in g</b>
<b>&lt; 30</b>	51	3.330
<b>≥ 30</b>	51	3.330
<b>Signifikanz p</b>	1,0	1,0

Ein signifikanter Unterschied der Verlegungsrate der Neugeborenen bei einem BMI < 30 bzw. ≥ 30 zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt konnte nicht nachgewiesen werden. 15,0 % bzw. 15,8 % (n = 6 bzw. n = 7) der Kinder von Frauen mit einer Adipositas sind verlegt worden und 14,7 % bzw. 14,2 % (n = 43 bzw. n = 41) bei einem mütterlichen BMI < 30.

### 3.3.3 Einfluss des BMI auf die Signalverlustraten im Kardiotokogramm

Der BMI zu Beginn der Schwangerschaft hat einen signifikanten Einfluss auf die Signalqualität. Der Vergleich des BMI zum Zeitpunkt der Geburt zeigt einen noch stärkeren Einfluss.

Werden die Signalverlustraten des Gesamtkollektives nach **BMI < 30 bzw. ≥ 30 zu Beginn der Schwangerschaft** unterteilt, so ergibt sich für die Eröffnungs- und die Austreibungsperiode ein signifikant höherer Signalverlust bei Frauen mit Adipositas (für die EP ist p = 0,005 , für die AP ist p = 0,02).

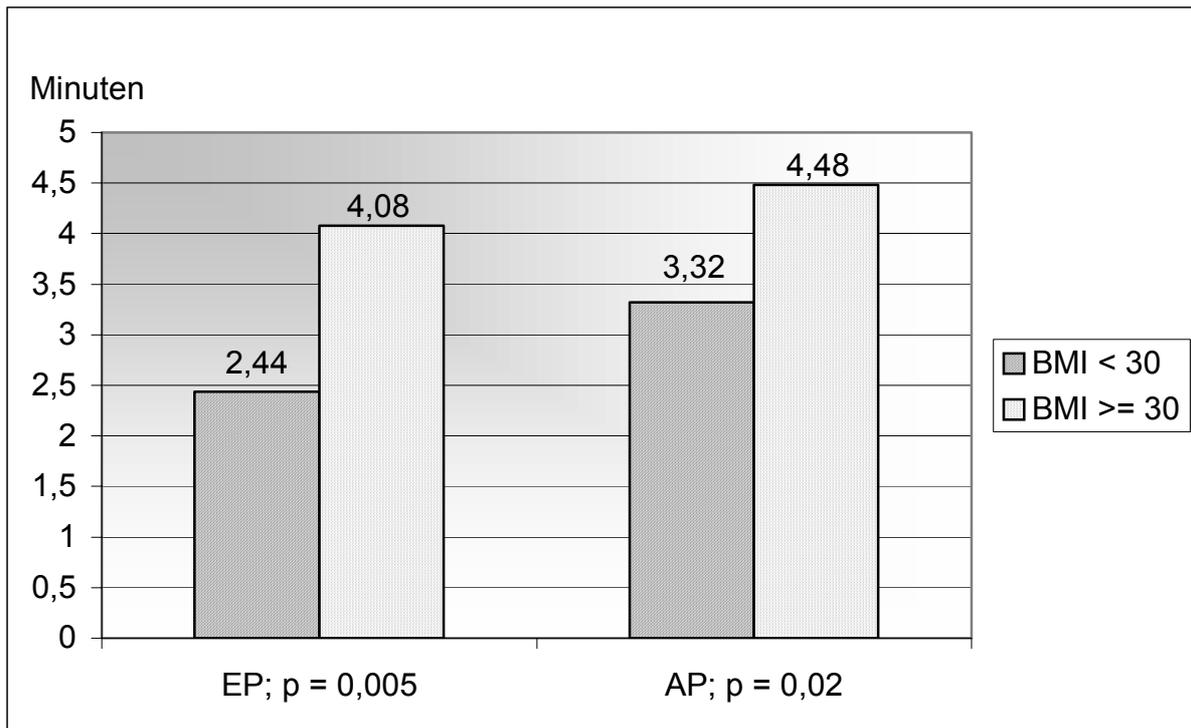


Abb. 17: Mittelwerte der Signalverlusten in Minuten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft und die entsprechenden Signifikanzen p für das Gesamtkollektiv

Bei Unterteilung nach dem **BMI** < 30 bzw. ≥ 30 **zum Zeitpunkt der Geburt** verstärkt sich dieser Effekt noch, p = 0,0002 für die EP und p = 0,001 für die AP.

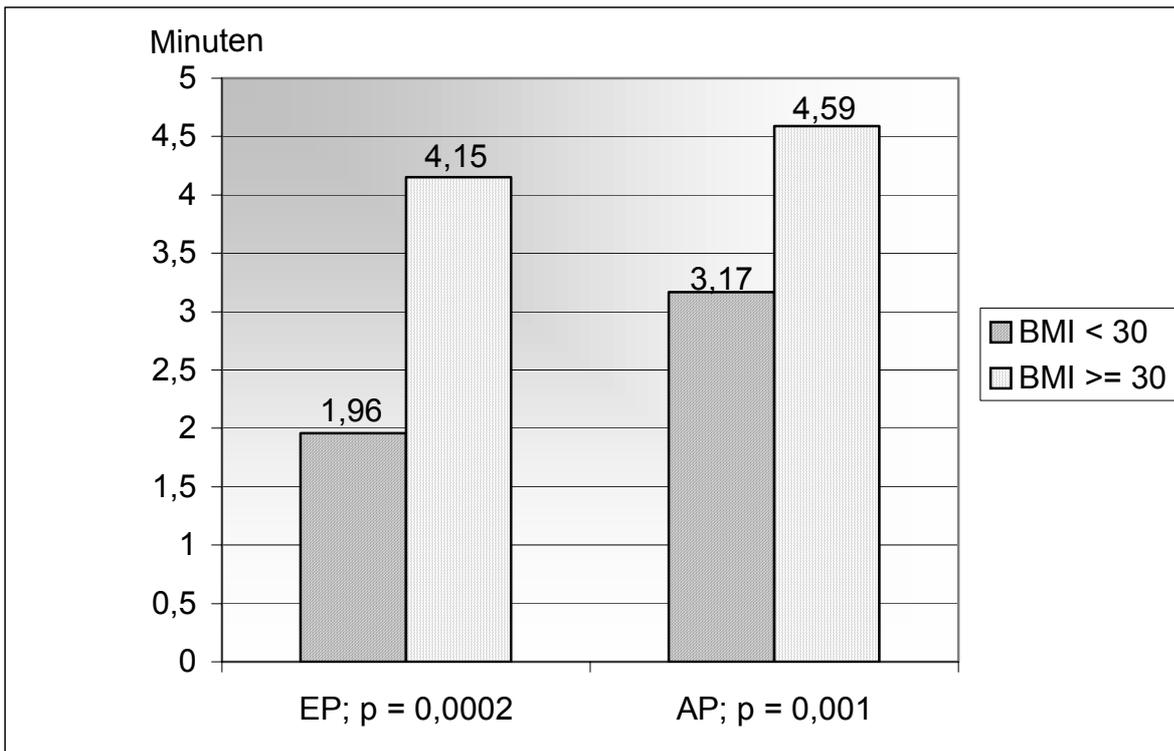


Abb. 18: Mittelwerte der Signalverlustraten in Minuten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt und die entsprechenden Signifikanzen p für das Gesamtkollektiv

Differenziert man in der Gruppe **Avalon FM 30 – Software 1/06** die Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung nach dem BMI zu Beginn der Schwangerschaft, ergibt sich für die Aufzeichnung in der Austreibungsperiode ein signifikanter Unterschied für die Frauen mit Adipositas, p = 0,036 (Abbildung 19).

Dieser Effekt verstärkt sich, wenn der BMI zum Zeitpunkt der Geburt betrachtet wird. Für die Eröffnung zeigt sich mit p = 0,005 und für die Austreibung mit p = 0,02 ein signifikant höherer Signalverlust für adipöse Frauen mit dem Avalon FM 30 Software 1/06. (Abbildung 20)

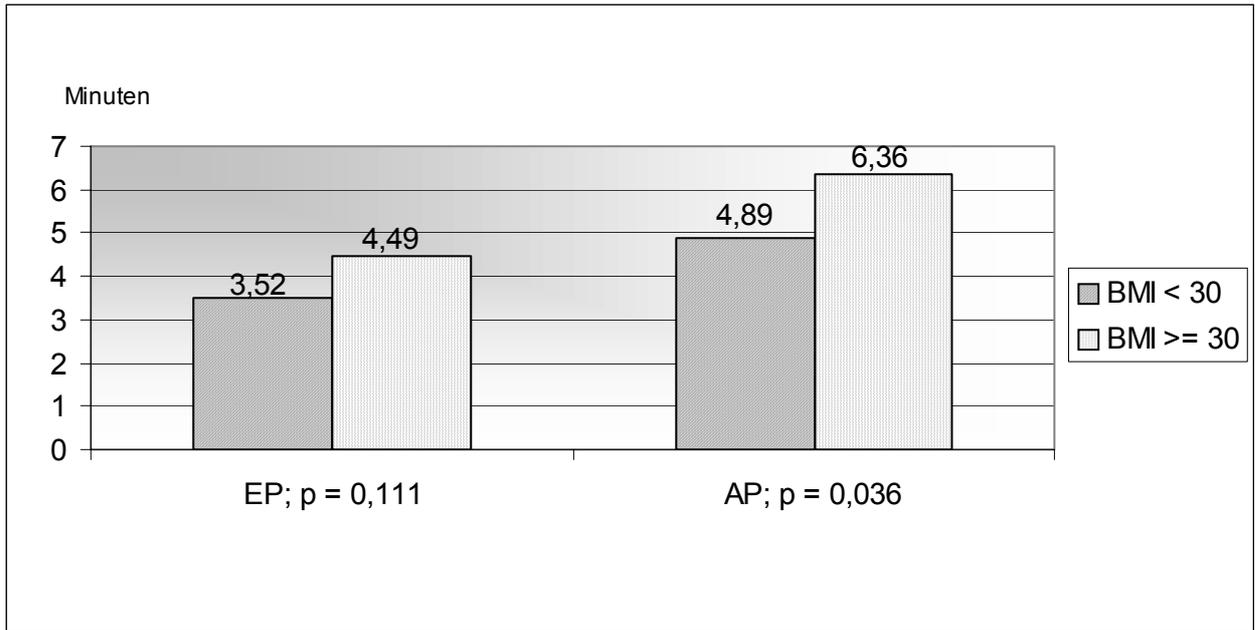


Abb. 19: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft und die entsprechenden Signifikanzen p Avalon FM 30 – Software 1/06

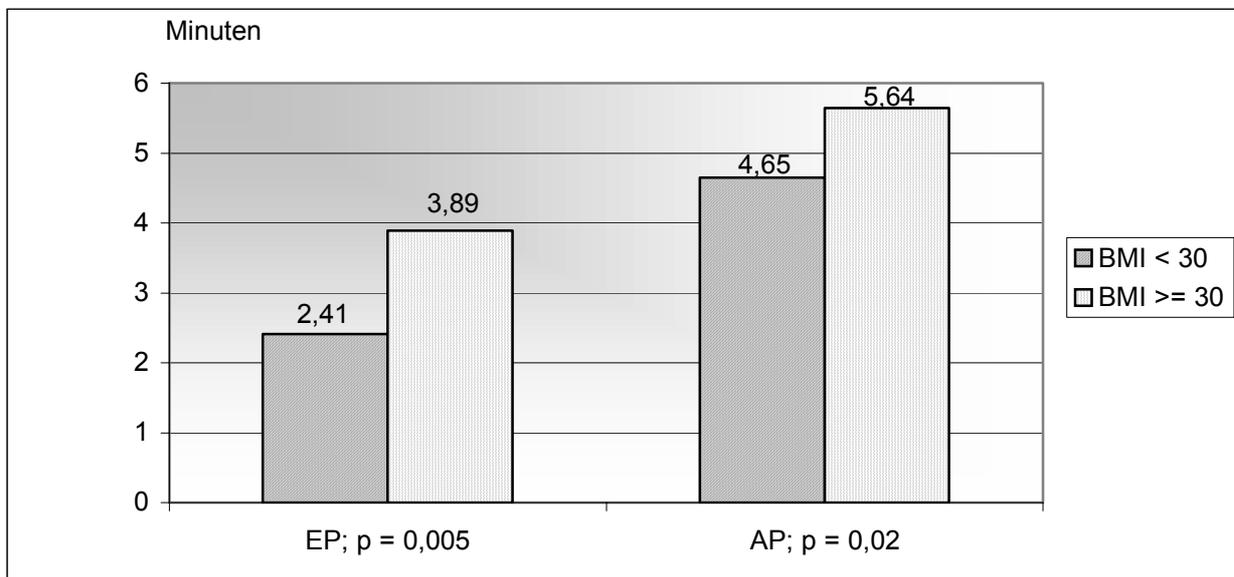


Abb. 20: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt und die entsprechenden Signifikanzen p Avalon FM 30 –Software 1/06

Die Geburtsüberwachung mit dem **Avalon FM 30 – Software 9/06** ergibt für die Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung, differenziert nach dem BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zum Zeitpunkt der Geburt, in der Eröffnungs- und Austreibungsperiode keinen signifikanten Unterschied (Abbildung 21 und 22).

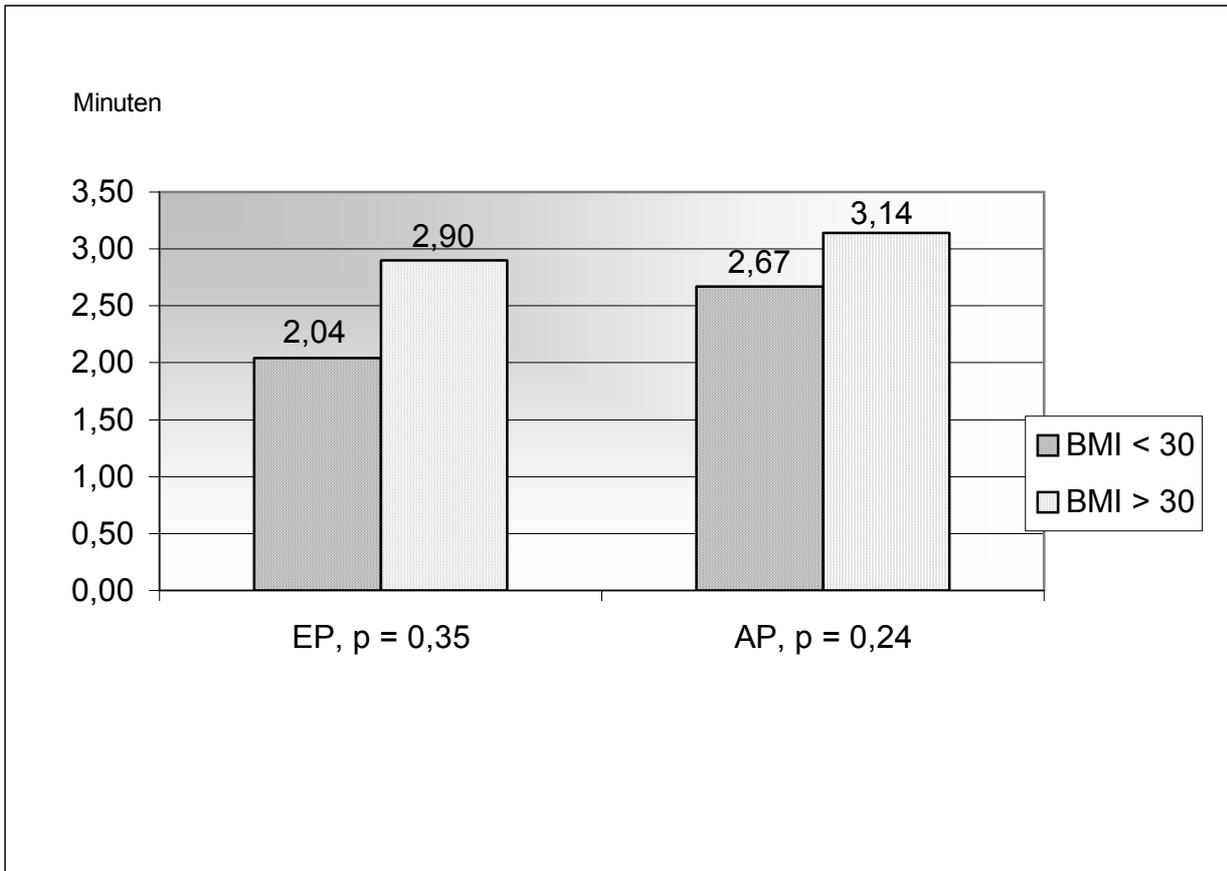


Abb. 21: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft und die entsprechenden Signifikanzen p Avalon FM 30 – Software 9/06

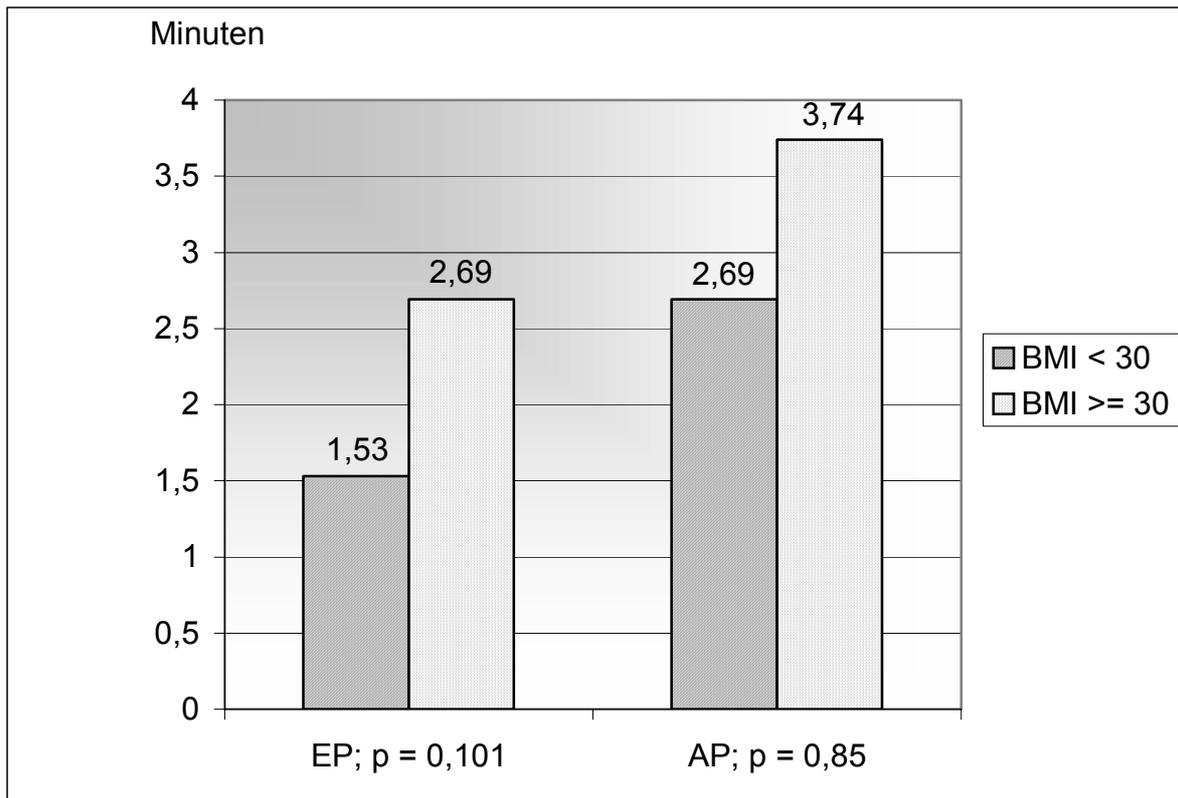


Abb. 22: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt und die entsprechenden Signifikanzen p Avalon FM 30 – Software 9/06

Die Differenzierung nach dem BMI zu Beginn der Schwangerschaft in der Gruppe **Sonicaid FM 800 für** die Signalverlustraten der Herztonaufzeichnung zeigt für die Aufzeichnung in der Eröffnungsperiode ein signifikanter Unterschied für die Frauen mit Adipositas,  $p = 0,034$  (Abbildung 23).

Dieser signifikante Unterschied ist bei Betrachtung des BMI zum Zeitpunkt der Geburt für das CTG – Gerät Sonicaid FM 800 nicht mehr nachweisbar (Abbildung 24).

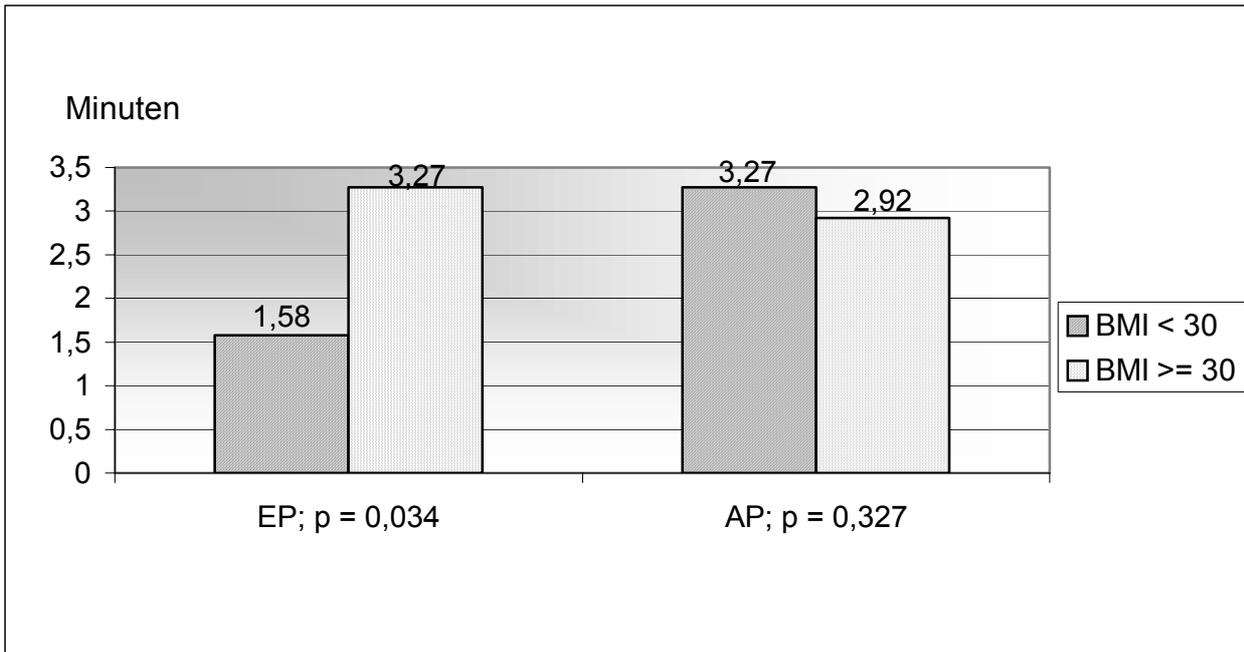


Abb. 23: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft und entsprechende Signifikanzen p Sonicaid FM 800

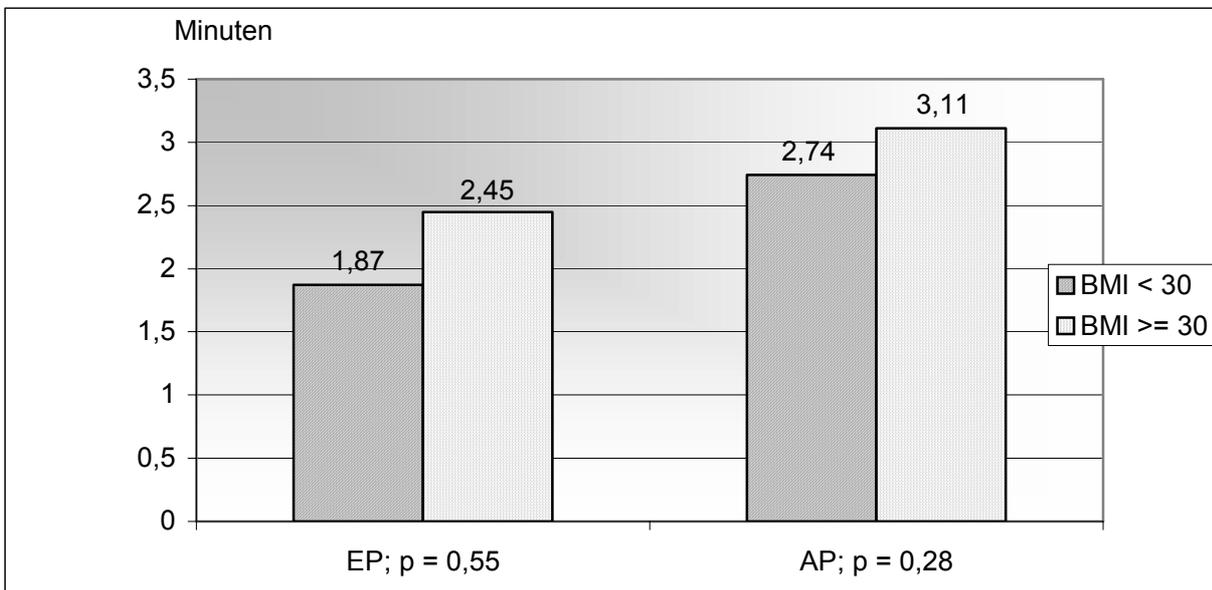


Abb. 24: Mittelwerte der Signalverlustraten in der Eröffnungsperiode (EP) und der Austreibungsperiode (AP) in Minuten in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt und entsprechende Signifikanzen p Sonicaid FM 800

Die Darstellung der Korrelationskoeffizienten für den Signalverlust der Herztonaufzeichnung in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft und zur Geburt getrennt nach Eröffnung und Austreibung erfolgt in der Tabelle 31 und 32.

Tabelle 31: Korrelationskoeffizienten für den Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI zu Beginn der Schwangerschaft in der Eröffnungs- (EP) und Austreibungsperiode (AP)

	<b>Gesamt- kollektiv</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06</b>	<b>Sonicaid FM 800</b>
<b>Korrelationskoeffizient Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI für die EP</b>	0,21	0,21	0,17	0,18
<b>Korrelationskoeffizient Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI für die AP</b>	0,31	0,37	0,11	0,12

Tabelle 32: Korrelationskoeffizienten für den Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI zur Geburt in der Eröffnungs- (EP) und Austreibungsperiode (AP)

	<b>Gesamt- kollektiv</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06</b>	<b>Sonicaid FM 800</b>
<b>Korrelationskoeffizient Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI für die EP</b>	0,41	0,52	0,17	0,26
<b>Korrelationskoeffizient Signalverlust der Herztöne in Abhängigkeit vom BMI für die AP</b>	0,37	0,41	0,29	0,22

### 3.4 Subpartale mütterliche Herzfrequenzmessung

In nur 60 Fällen (16,9 %) von 354 Geburtsverläufen sind während der Geburt über 60 Minuten der späten Eröffnungs- und über die letzten 30 Minuten der Austreibungsperiode die mütterliche Herzfrequenz und Sauerstoffsättigung ermittelt worden. Pro Fall wurde je der niedrigste und der höchste Wert für die Sauerstoffsättigung erfasst.

Bei allen beobachteten Fällen betrug die Sauerstoffsättigung minimal 94 % und maximal 100 %.

Tabelle 33: mütterliche Sauerstoffsättigung über 60 Minuten der späten EP und 30 Minuten der AP (es wurde je der niedrigste und der höchste Wert pro Fall erfasst)

	<b>niedrigste mütterliche Sauerstoffsättigung in %</b>	<b>höchste mütterliche Sauerstoffsättigung in %</b>
<b>Minimum</b>	94	98
<b>Maximum</b>	99	100
<b>Median</b>	96,5	99
<b>Mittelwert</b>	96,6	99,1

Die Akzeptanz dieser Messung durch die Patientin wurde anhand des Notensystems von eins bis sechs ermittelt: 1 = Ich fühle mich durch den „Fingerclip“ überhaupt nicht beeinträchtigt, 6 = Ich fühle mich durch den „Fingerclip“ sehr stark beeinträchtigt.

Die Patientinnen fühlten sich durch den „Fingerclip“ während der Geburt zur Ermittlung der mütterlichen Herzfrequenz nur mäßig beeinträchtigt (Tabelle 34).

Tabelle 34: Akzeptanz der Messung der mütterlichen Herzfrequenz mittels „Fingerclip“ durch die Patientin während der Geburt im Median und im Mittel nach Noten von eins bis sechs, Gesamtkollektiv (1 = überhaupt keine Beeinträchtigung, 6 = stark beeinträchtigt)

	<b>Gesamtkollektiv n = 60 von 354</b>
<b>Akzeptanz des „Fingerclips“ durch die Patientin / Medianwert</b>	3
<b>Akzeptanz des „Fingerclips“ durch die Patientin / Mittelwert</b>	3,03

Zusätzlich ist die Hebamme befragt worden, inwieweit die Möglichkeit der mütterlichen Herzfrequenzmessung mittels der CTG – Geräte hilfreich bei der Differenzierung „kindliche oder mütterliche“ Herzfrequenz ist. Auch hier soll eine Benotung von eins bis sechs erfolgen (1 = sehr hilfreich, 6 = gar nicht hilfreich).

Tabelle 35: Median und Mittelwert der Noten von eins bis sechs auf die Frage an die betreuende Hebamme, ob die Möglichkeit der mütterlichen Herzfrequenzmessung mittels der CTG – Geräte hilfreich bei der Differenzierung „kindliche oder mütterliche“ Herzfrequenz ist (1 = sehr hilfreich, 6 = gar nicht hilfreich)

	<b>Gesamtkollektiv n = 60 von 354</b>
<b>Möglichkeit der Messung der mütterlichen Herzfrequenz hilfreich? / Medianwert</b>	2
<b>Möglichkeit der Messung der mütterlichen Herzfrequenz hilfreich? / Mittelwert</b>	2,46

### 3.5 Einsatz der Kurzzeitvariation

Bei dem CTG – System Sonicaid FM 800 besteht die Option der Ermittlung der intrapartalen Kurzzeitvariation. Diese Option ist bei 35 der 117 Patientinnen genutzt worden.

Da eine 60minütige ununterbrochene Registrierung bis zur ersten Angabe eines Wertes der KZV erfolgen muss, existiert bei neun Frauen kein Wert, da die Aufzeichnung zwischenzeitlich unterbrochen wurde. In 16 Fällen gibt es einen Wert aus 60 Minuten der späten Eröffnungsperiode.

Im Rahmen der ununterbrochenen intrapartalen Analyse wurde bei den 26 von 35 Geburtsverläufen eine minimale KZV von 5,5 ms und eine maximale KZV von 16,0 ms ermittelt.

In fünf Fällen von 35 erfolgte bei pathologischem CTG eine FBA, die KZV zeigte sich dabei im Normbereich.

In drei Fällen von 35 ist der pH - Wert in der Nabelarterie kleiner 7,20. Eine Einzelfalldarstellung mit Angabe der Kurzzeitvariation erfolgt in Tabelle 36.

Tabelle 36: Darstellung der drei azidotischen pH-Werte der Nabelarterie, Anzahl der FBA und der entsprechenden Kurzzeitvariation von insgesamt 35 Fällen

	<b>pH NA 7,11</b>	<b>pH NA 7,17</b>	<b>pH NA 7,18</b>
<b>Anzahl der FBA</b>	0	2	0
<b>Kurzzeitvariation in ms</b>	9,7 – 10,4	7,5 – 13,1	9,9

In einem Fall kam es im Verlauf der Geburt zu einem Abfall der KZV bis auf einen Wert von 5,5 ms. Alle anderen Werte waren größer als 7,5 ms.

Während dieses einen Geburtsverlaufs sind folgende Medikamente verwendet worden: Buscopan, Novalgin, Oxytocin. Alle sind intravenös appliziert worden.

Eine Einzelfallanalyse der Geburtsangaben und des Verlaufs der Kurzzeitvariation zeigen die Tabellen 37 und 38.

Tabelle 37: Einzelfallanalyse bei einem Abfall der KZV bis auf 5,5 ms

Fall	pH NA	BE NA	pCO <sub>2</sub>	SSW	Schwangerschafts- risiko	Geburtsmodus
1	7,20	-11,8	42,0	40+0	14	Vakuumentraktion

Tabelle 38: Darstellung des Verlaufs der Kurzzeitvariation in ms in der EP und AP, gemessen alle 15 Minuten; eine FBA wurde nicht durchgeführt

<b>KZV – Verlauf in der späten EP</b>	6,8	9,5	10,2	9,5
<b>KZV – Verlauf in der AP</b>	8,3	5,5	6,1 (Geburt)	

### 3.6 Anwenderzufriedenheit

Anhand der Noten von eins bis sechs werden die fetalen Monitorsysteme durch die anwendende Hebamme beurteilt. Insgesamt wurden 225 Fragebögen von 354 beantwortet (63,6 %).

Bei dem CTG – Gerät Avalon FM 30 Software 1/06 fehlen 44, bei dem CTG – Gerät Avalon FM 30 Software 9/06 fehlen 36 und bei dem Sonicaid FM 800 fehlen 49 Hebammenbefragungsbögen.

Die Beurteilung der fetalen Monitorsysteme durch die Hebammen zeigt eine signifikant höhere Anwenderzufriedenheit bei der Herztonschreibung und Wehenaufzeichnung mit dem CTG - Gerät Avalon FM 30 (Tabellen 39 und 40). Die Unterteilung noch dem BMI < 30 und ≥ 30 bringt hinsichtlich der Anwenderzufriedenheit keinen signifikanten Unterschied.

Tabelle 39: Mittelwerte der Noten der Anwenderzufriedenheit mit der Herztonschreibung der fetalen Monitorsysteme

<b>Beurteilung der Herztonschreibung</b>	<b>Avalon FM 30 – Software 1/06 n = 92 (67,6 %) von 136</b>	<b>Avalon FM 30 – Software 9/06 n = 65 (64,4 %) von 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 68 (58,1 %) von 117</b>
<b>100%ige Signalausbeute wird erreicht</b>	2,58	2,61	2,91
<b>Die Signalqualität ist optimal</b>	2,62	2,59	3,00
<b>Die Handhabung ist sehr leicht</b>	2,39	2,34	2,71
<b>Der Aufwand zum Justieren des Schallkopfes ist gering</b>	2,33	2,41	2,85
<b>Zuverlässigkeit der Herztonableitung in der EP</b>	2,50	2,49	2,89
<b>Zuverlässigkeit der Herztonableitung in der AP</b>	3,18	3,2	3,71

Tabelle 40: Mittelwerte der Noten der Anwenderzufriedenheit mit der Wehenschreibung

<b>Beurteilung der Wehenschreibung</b>	<b>Avalon FM 30 – Software 1/06 n = 92 von 136</b>	<b>Avalon FM 30 – Software 9/06 n = 65 von 101</b>	<b>Sonicaid FM 800 n = 68 von 117</b>
<b>Die Aufzeichnung ist optimal</b>	3,28	3,36	3,84
<b>Qualität Wehenschreibung ist sehr gut = eins bis sehr schlecht = sechs</b>	2,85	2,83	3,26
<b>Justieraufwand des Druckabnehmers ist klein = eins bis sehr hoch = sechs</b>	2,41	2,66	2,69

Auf die Frage nach der Zufriedenheit mit den Bedienelementen und der Möglichkeiten der Einstellungen der fetalen Monitorsysteme ergibt sich kein signifikanter Unterschied.

Tabelle 41: Signifikanz der Fragen nach der Anwenderzufriedenheit für die Gruppen

	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 versus Sonicaid</b>	<b>Avalon FM 30 Software 9/06 versus Sonicaid</b>	<b>Avalon FM 30 Software 1/06 versus Software 9/06</b>
<b><u>Herztonschreibung</u></b>			
100%ige Signalausbeute wird erreicht	<u>0,02</u>	<u>0,03</u>	0,14
Signalqualität	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	0,26
Handhabung	<u>0,049</u>	<u>0,01</u>	0,36
Justieraufwand	<u>0,002</u>	<u>0,01</u>	0,26
Zuverlässigkeit in der EP	<u>0,02</u>	<u>0,02</u>	0,17
Zuverlässigkeit in der AP	<u>0,01</u>	<u>0,01</u>	0,43
<b><u>Wehenaufzeichnung</u></b>			
Signalausbeute	<u>0,01</u>	<u>0,02</u>	0,36
Signalqualität	<u>0,02</u>	<u>0,01</u>	0,43
Justieraufwand	<u>0,002</u>	0,49	0,06
<b><u>Zufriedenheit mit Einstellungen</u></b>	0,93	0,38	0,43