

# Über die Kontamination des Wassers und die Infektionsrate bei der Wassergeburt

Thöni A.<sup>1</sup>, Moroder L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Geburtshilflich-gynäkologische Abteilung, KH Sterzing

<sup>2</sup>Biologisches Labor, Bereich Mikrobiologie, Bozen  
[gynaekologie.sterzing@sb-brixen.it](mailto:gynaekologie.sterzing@sb-brixen.it)

## ZUSAMMENFASSUNG

### Fragestellung:

Ziel dieser Studie war es, das Wasser in der Gebärwanne auf pathogene Keime zu untersuchen und die im Wasser geborenen Kinder hinsichtlich der Infektionsrate mit den auf konventionelle Art geborenen Kindern zu vergleichen.

### Methode:

Bei 300 Wassergeburten wurde in einer prospektiven Studie eine Keimbestimmung des Wassers durchgeführt. Es wurden jeweils zwei Wasserproben aus der Wanne entnommen, die erste nach Füllung mit dem Leitungswasser (A-Probe), die zweite nach erfolgter Geburt in der Wanne (B-Probe). Zusätzlich wurden durch den Pädiater die Anzeichen von Infektionen bei Neugeborenen während des stationären Aufenthaltes dokumentiert.

### Ergebnisse:

Bei den A-Proben fanden sich in 29% Legionellen, in 22% *Pseudomonas aeruginosa*, in 18% Enterokokken, in 32% coliforme Keime und in 8% *Escherichia coli*. Nach dem Einbau des Filtersystems wurden Legionellen nicht mehr nachgewiesen. *Pseudomonas aeruginosa* war nur noch in 3% der Proben vertreten. Bei den B-Proben fanden wir in 81% eine erhöhte Belastung durch coliforme Keime. Eine starke Belastung von *Escherichia coli* wurde in 58% der Proben nachgewiesen.

Bei 1,2% der im Wasser geborenen Kinder (12 von 986) wurde wegen klinischen und biochemischen Verdachts auf eine beginnende Infektion ein Antibiotikum verabreicht. Dagegen waren es bei den Neugeborenen zu Lande 2,6% (17 von 647).

### Schlussfolgerung:

Es ist offensichtlich, dass während der Pressphase Stuhl in die Gebärwanne ausgeschieden wird und das Wasser vor allem durch *Escherichia coli* und coliforme Keime und geringfügig auch mit *Staphylococcus aureus* belastet wird. Durch den Einbau eines Filtersystems im Zuleitungsschlauch der Gebärwanne konnte die Kontamination des Leitungswassers mit Legionellen und Pseudomonaden deutlich reduziert werden. Kindliche Infektionen waren nach den Wassergeburten nicht häufiger zu beobachten als nach Landgeburten.

**Schlüsselwörter:** Wassergeburt, Keimbesiedelung des Wassers, Infektionsrate bei den Neugeborenen

## Einleitung

Seit den ersten Berichten über Wassergeburten vor über 20 Jahren (1) werden viele Diskussionen bezüglich fetaler und maternaler Risiken geführt. Der wichtigste Einwand gegen die Wassergeburt wird von Hygienikern (2), Geburtsmediziner (3,4,5) und Neonatologen geäußert und betrifft die Infektionsgefahr für die Gebärende und das Neugeborene. Die Bakterien könnten sich im körperwarmen Wasser schnell vermehren und nach der Geburt im Wasser das Neugeborene sowie die Mutter infizieren (6,7). Ziel dieser Studie war es, das auf Körpertemperatur angewärmte Wasser zu analysieren und die Infektionsraten bei den im Wasser geborenen Kindern mit den auf dem Gebärbett geborenen zu vergleichen.

## Material und Methode

Im Zeitraum von 2001 bis 2004 waren im Sterzinger Krankenhaus insgesamt 986 Wassergeburten zu verzeichnen. Die Wassergeburten oder Landgeburten erfolgten je nach Gebärwunsch der Frauen.

Seit dem Jahr 2001 wurde in einer prospektiven Studie mit dem biologischen Labor des Landes Südtirol in Bozen das Wasser in der Gebärwanne auf die darin enthaltenen Keime untersucht (8).

Für die vorliegende Studie wurde in 300 von insgesamt 986 Wassergeburten die mikrobiologische Beschaffenheit des Wassers bestimmt. Von diesen 300 Wassergeburten erfolgten 125 vor und 175 nach dem Einbau des Aquasafe-Filterystems in den Zuleitungsschlauch der Gebärwanne.

Für die mikrobiologische Untersuchung wurden jeweils zwei Proben entnommen: Für die A-Probe wurde das Wasser unmittelbar nach dem Auffüllen der Wanne mit einer sterilen Flasche entnommen. Die B-Probe wurde entnommen, wenn die Frauen nach der Geburt die Gebärwanne verlassen hatten. Beide Proben wurden gekühlt ins Labor transportiert, in dem die Untersuchungen innerhalb 24 Stunden nach der Entnahme stattfanden.

Bei den A-Proben wurden die klassischen 3 Hygieneindikatoren untersucht (Coliforme Keime, *Escherichia coli*, *Enterokokken*) sowie *Pseudomonas aeruginosa* und *Legionella pneumophila*, welche durch die Vermehrung an der Oberfläche von Leitungen Biofilme bilden und bei der Abgabe von erwärmtem Trinkwasser vermehrt im Wasser vorkommen können (11). Durch die Messung der Gesamtkeimzahl wird die generelle Belastung mit Keimen festgestellt (Tab. 1).

Tabelle 1 : **Untersuchte Parameter und ihre Bedeutung**

Parameter	Methode	Untersuchung	Bemerkungen
<b>Coliforme Keime</b>	Stand. Meth. 20th ed. 9222B	Nach dem Auffüllen der Wanne und nach der Geburt	Klassische Hygieneindikatoren bei der Untersuchung von Trinkwasser oder Badewasser; erhöhte Werte weisen auch auf mangelnde Säuberung und Desinfektion der Wanne hin
<i>Escherichia coli</i>	MU 1185:2001		
<b>Enterokokken</b>	ISO 7899-2:2000		
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Interne Methode		Können sich in Verkrustungen von Röhren und Speichern anreichern
Gesamt-Keimzahl	ISO 6222:2000	Nach dem Auffüllen der Wanne	Generelle mikrobiologische Belastung
<i>Legionella pneumophila</i>	ISO 11731: 1998	Nach der Geburt	Kann sich in den Warmwasser-Anlagen und Wasser-Reservoirs vermehren
<i>Staphylococcus aureus</i> , Hefepilze	Interne Methode		Stammen hauptsächlich von Haut und Schleimhaut

In den Wasserproben aus der Wanne nach der Geburt (B-Proben) wurden die 5 Parameter untersucht, welche vorwiegend durch die Gebärenden während der Geburt in der Wanne, insbesondere durch den Abgang von Stuhl, verändert werden. Neben den coliformen Keimen, *Escherichia coli* sowie *Pseudomonas aeruginosa* wurden bei den B-Proben auch *Staphylococcus aureus* und Hefepilze untersucht (Tab.1)

Das Wasser wurde als nicht belastet angesehen, wenn die Anzahl der Hygieneindikatoren in 100 ml 0 betrug (in Anlehnung an die allgemeinen Anforderungen an Wasser für den menschlichen Gebrauch), Legionellen in 1 ml nicht nachweisbar waren sowie die Gesamtkeimzahl <500 KBE/1ml betrug.

Alle Neugeborenen wurden täglich einer Routineuntersuchung unterzogen (9) und bei klinischem Verdacht auf eine beginnende Infektion wurden das CRP und die Leukozytenwerte erhoben, zusätzlich wurden lokale Infektionen, wie Konjunktividen und Nabelentzündungen registriert (10). Die Neugeborenen waren für die Pädiater verblindet.

Zusätzlich wurden bei den 300 Frauen, am 1. oder 2. Tag nach der Geburt im Wasser die Leukozytenwerte erhoben und mit den Werten von weiteren 300 Frauen, die auf dem Gebärbett geboren hatten, verglichen.

Die statistische Analyse erfolgte mit kommerzieller Software (SPSS für Windows Version 10.0). Für die Daten, die als „Median - Standardabweichung“ dargestellt werden, wurde der t-Test nach Student benutzt.

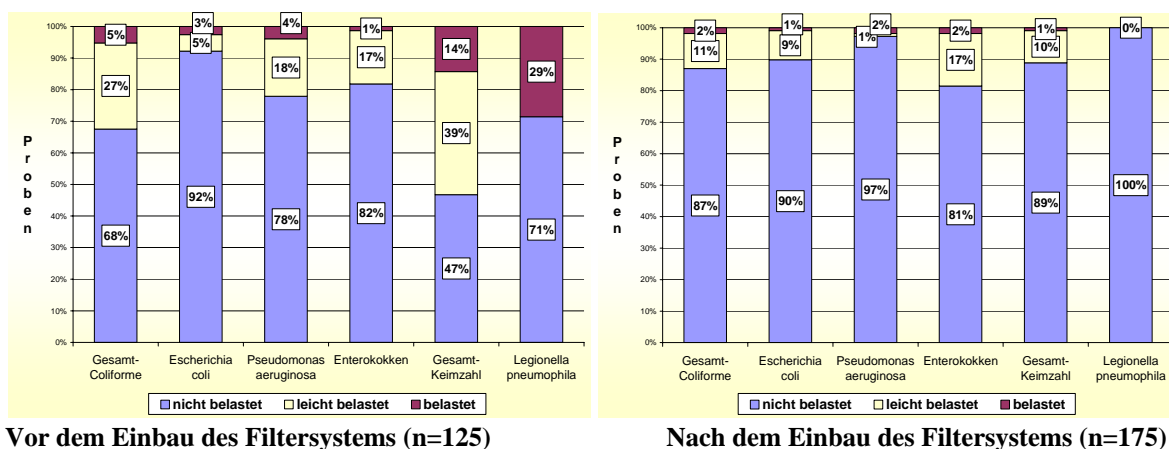
## Ergebnisse

Die Ergebnisse sind in den Grafiken 1, 2 und 3 und in der Tabelle 2 aufgelistet.

Nachdem im Leitungswasser wiederholt Legionellen (29%) und Pseudomonaden (22%) in den A-Proben nachgewiesen wurden (Grafik 1), entschlossen wir uns, ab dem Jahr 2002 das Aquasafe Einmal-Wasserfiltersystem in den Zuleitungsschläuchen der Gebärwanne zu installieren. Diese Maßnahme bewirkte, dass die Gesamtkeimzahl von 53% auf 11% deutlich gesenkt werden konnte. *Legionella pneumophila* wurde nicht mehr nachgewiesen.

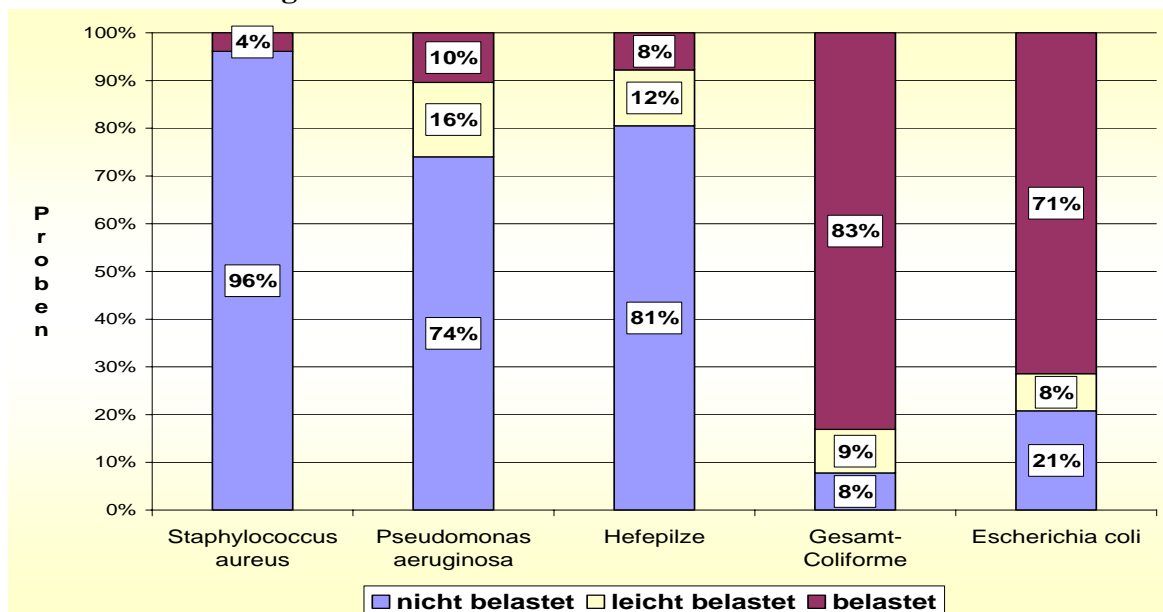
Die Kontamination durch *Pseudomonas aeruginosa* konnte von 22% auf 3% deutlich gesenkt werden. Die Verunreinigung mit coliformen Keimen reduzierte sich von 32% auf 13%.

**Grafik 1: Mikrobiologische Beschaffenheit des Wassers nach Füllen der Gebärwanne vor und nach Verwendung des Filtersystems.**



Es ist offensichtlich, dass in der Gebärmutter während der Pressphase Stuhl abgeht und das Wasser mit den verschiedensten Mikroorganismen kontaminiert wird (Grafik 2). Zudem gelangen Keime in das Wasser, die von der Haut der Gebärenden stammen. Die B-Proben, die nach der Wassergeburt aus der Wanne entnommen wurden, zeigen, dass vor bzw. nach dem Einbau des Filtersystems in 92% bzw. 86% der Proben eine Belastung von coliformen Keimen vorlag. In 79% bzw. 74% der Proben konnte eine Kontamination mit *Escherichia coli* nachgewiesen werden. Bezüglich *Escherichia coli* und coliformer Keime wurden Konzentrationen von bis zu  $10^5$  KBE/100ml gemessen. Dagegen war die Belastung mit *Pseudomonas aeruginosa* (26% vor, gegenüber 16% nach dem Einbau des Filtersystems), *Staphylococcus aureus* (4% vor, gegenüber 10% nach dem Einbau des Filtersystems) und Hefepilzen (20% vor, gegenüber 23% nach dem Einbau des Filtersystems) eher mäßig. Keine wesentliche Verbesserung der mikrobiologischen Beschaffenheit des Wassers wurde durch den Einbau des Filtersystems erreicht, da die Belastung durch die Geburt entsteht (Grafik 2).

Grafik 2: Mikrobiologische Beschaffenheit des Wassers nach der Geburt.



Die untersuchten mütterlichen Leukozytenwerte (Lc) zeigten am ersten bzw. zweiten Tag nach der Geburt im Median keine signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Gruppen: Wasser mit Lc 11.014/ $\mu$ l (6.200 – 16.900) versus Land mit Lc 11.210/ $\mu$ l (5.300 – 18.700). Obwohl nach der Geburt im Wasser eine hohe Verkeimung durch fäkale Bakterien festgestellt werden konnte, wiesen die im Wasser geborenen Kinder keine erhöhte Infektionsrate auf. Insbesondere konnten auch keine vermehrten lokalen Infektionen der Haut (Nabel) und der Augen (Konjunktivitis) festgestellt werden. Mit 1,22% wiesen die im Wasser geborenen Kinder signifikant weniger Infektionszeichen wie Tachypnoe, Nasenflügeln, auffälliges Hautkolorit und erhöhte CRP-Werte auf als die 2,63% auf dem Gebärbett geborenen Kinder ( $P < 0,05$ ) (Tabelle 2).

Die Neugeborenen mit diesen Infektionszeichen erhielten eine Antibiotikatherapie.

Tabelle 2 : **Klinischer Befund der Neugeborenen**

Geburtsmodus	Landgeburten n= 647	Wassergeburten n= 986
klinische Auffälligkeiten (Tachypnoe, Nasenflügel, periphere Zyanose)	17 Neugeborene von 647 (2.63%)	12 von 986 (1.22%)
CRP (mg/dl) (NW < 0,8)	2.82 ± 1.82	1.5 ± 0.2
arter. Nabelschnur – pH Wert	7.24 ( 7.03 – 7.46)	7.25 (7.04 – 7.47)
Base Excess (mmol/l)	- 6.05 (-0.2 – 13.8)	-5.35 (-0.6 – 13.2)

Angaben in Median (minimum, maximum)

## Diskussion

Der Wassergeburt gegenüber sind zunächst große Vorbehalte geäußert worden. In den letzten Jahren wurden hygienische Aspekte betont und in zahlreichen Fallberichten wurde über Infektionen bei im Wasser geborenen Kindern berichtet (12,13,14). Unsere prospektiv angelegte Untersuchung konzentrierte sich vor allem auf hygienische Aspekte. Das Wasser wies nach der Geburt einen erhöhten Anteil an Fäkalindikatoren auf. Gesamt-Coliforme und *Escherichia coli* waren in einer Konzentration von bis zu  $10^5$  KBE/100ml nachzuweisen. Vereinzelt treten auch *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* und Hefen auf. Diese beträchtliche Belastung hat aber keine erhöhten maternalen oder neonatalen Infektionsraten bei Wassergeburten gegenüber den Landgeburten verursacht. Es konnten auch keine vermehrten Infektionen oder schlecht heilende Dammrisse bei den Frauen, die im Wasser geboren hatten, beobachtet werden. Diese Beobachtung ergänzt - und bestätigt komplementär- die Untersuchungen von Gilbert (15) und Kramer (16), die keine erhöhte Infektionsrate bei Kindern feststellen konnten, die im Wasser geboren wurden. Das in die Wannen eingeleitete körperwarme Wasser stammt aus der öffentlichen Trinkwasserleitung, die regelmäßig von den Sanitätsbehörden untersucht wird. Die Ursache einer Kontamination kann einerseits das periphere Leitungssystem des Krankenhauses sein (11), aber auch von einer nicht fachgerechten Säuberung und Desinfektion der Wanne herrühren (12). Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse der A-Proben vor und nach dem Einbau des Filtersystems zeigt eine signifikante Reduzierung der Kontamination des Wassers aus der Wanne durch Keime, die vorwiegend vom Leitungssystem stammen (Legionellen, *Pseudomonas aeruginosa*, Gesamtkeimzahl). Zu erwähnen ist aber, dass *Pseudomonas aeruginosa* neben dem Leitungswasser auch durch kolonisierte Gebärende und andere Infektionsquellen übertragen werden kann und deshalb eine 100%ige Elimination dieses Keimes nicht möglich ist. Der Vergleich der Untersuchungsergebnisse der B-Proben nach der Wassergeburt verdeutlicht dagegen, dass keine Verbesserung der mikrobiologischen Beschaffenheit des Wassers, bzw. keine Reduzierung der klassischen Hygiene-Indikatoren, wie Gesamt-Coliforme, *Escherichia coli* und Enterokokken nach dem Einbau des Filtersystems erreicht wurde, da die Belastung durch die Geburt entsteht. Gesamt-Coliforme, *Escherichia coli* und Enterokokken werden von

den Sanitätsbehörden im Trinkwassernetz regelmäßig untersucht, konnten aber bisher nie nachgewiesen werden. Also kann man davon ausgehen, dass diese Indikatoren Aufschluss auf den Hygienestatus der Gebärmutter geben. Unsere Studie zeigt, dass die mikrobiologische Belastung des Wassers in der Gebärmutter nach dem Auffüllen zum Teil von der nicht ausreichenden Qualität des auf Körpertemperatur erwärmten Trinkwassers, aber auch von der nicht ausreichenden Reinigung und Desinfizierung der Gebärmutter stammen kann. In den von uns durchgeführten Abklatschuntersuchungen der Gebärmutter konnte ab dem Jahr 2002, nach dem veränderten Reinigungsprotokoll (zunächst Reinigung mit einem Detergenz und anschließend Desinfizierung mit einem Chlorhexidinpräparat), keine relevante Keimzahl mehr nachgewiesen werden (eigene Daten, unveröffentlicht).

Die in den ersten Jahren nach Einbau der Gebärmutter durchgeführten Wasserproben ergaben wiederholt erhöhte Werte an *Legionella pneumophila* (Keimzahl  $>10^3$ /ml), wobei besonders im Duschschlauch eine erhöhte Konzentration dieser Keime auf Grund der Stagnation des Wassers nachgewiesen werden konnte. Da Trinkwasser entsprechend den Forderungen der Trinkwasser- und Badewasser-VO nicht keimfrei sein muss und es darüber hinaus zu einer Nachverkeimung im Leitungssystem eines Krankenhauses kommen kann (11), sind eine Kontamination des Trinkwassers in Krankenhäusern z.B. mit *Pseudomonas aeruginosa* und Legionellen und schwerwiegende Infektionen bei im Wasser geborenen Kindern wiederholt beschrieben worden (17,18,19). Daraufhin wurde 2001, im ersten Jahr des Untersuchungszeitraumes, durch tägliches Aufheizen des Wassertanks auf über 60 °C versucht, die Legionellen zu bekämpfen. Diese Maßnahme führte jedoch zu keiner Sanierung des Leitungswassers. Die Kontamination bei der Verteilung und Abgabe des erwärmten Trinkwassers konnte erst mit der Installation eines Filtersystems im Jahre 2002 erfolgreich reduziert bzw. unter Kontrolle gebracht werden (8). Die Aquasafe Wasserfilter werden steril geliefert und vor dem Füllen der Gebärmutter vor jeder Geburt gewechselt. Die Filter werden am Ende des Duschschlauches angebracht, und der Filterauslass darf nicht in das Wasser der Wanne getaucht werden bzw. es ist darauf zu achten, dass dieser nicht während des Gebärvorganges in Kontakt mit dem Wasser in der Gebärmutter kommt um eine retrograde Verunreinigung des Filterauslasses mit Keimen im Wasser auszuschließen. Die Filter müssen bei Nichtgebrauch und auch wenn keine Geburt im Wasser erfolgt, spätestens nach sieben Tagen ausgetauscht werden. Bei den antibakteriell behandelten Filtern der neueren Generation der Firma Pall Medical handelt es sich um endständige Einmal Wasserfilter, die gegenüber den Mehrwegfiltern den großen Vorteil haben, dass sie nicht wieder aufbereitet werden müssen.

## **Schlussfolgerungen**

Befürchtete Komplikationen nach Wassergeburten, wie Aspiration und erhöhte Infektionsgefahr für das Neugeborene, sind ausgeblieben, da der so genannte Taucher- oder Luftanhaltere reflex intrauterin, während der Geburt und unmittelbar danach im Wasser voll wirksam ist (20,21,22).

Die während der Geburt durch die Faeces der Gebärenden ausgeschiedenen Keime können also unter physiologischen Bedingungen nicht in die Lungen der Neugeborenen eindringen und eine Infektion verursachen (8).

Nach unseren bisherigen Erfahrungen ist bei der Wassergeburt die Infektionsrate bei den Gebärenden und den Neugeborenen nicht erhöht.

## Literatur

1. Odent M.: Birth under water, Lancet 1983, 146 : 1476 - 1477
2. Daschner F.: Kommentar eines Hygienikers zur Wassergeburt. Geburtsh Frauenheilk 59 (1999), 632-3
3. Kuenzel W.: Wassergeburt – eine Geburt ohne Risiko? gyn prax. 23, 437 – 441 (1999)
4. Berg D.: Entwicklungen: Zurück zur Hausgeburt? Der Frauenarzt 35 10/1994, 1041-1045
5. Dudenhausen JW.: Wassergeburt-eine sträfliche Modetorheit? Perinat Med (1992) 4:57
6. Rawal J. et al.: Water birth and infection in babies. B M J 1994; 209:511
7. Alderice F., Renfrew M. et al.: Labour and birth in water in England and Wales. BMJ 1995, 310:837
8. Thoeni A., Oberhuber A., Moroder L.: Giving birth and being born in the water. Experience after 1325 waterbirths. It. J. Gynaecol. Obstet. 2003,15:N.3/4:113-120
9. Roos R.: Neugeboreneninfektionen. gyn prax 19 (1995); 465-476.
10. Gerstner G., Gitsch E., Enzelsberger H.: Bakterielle Besiedelung des Nabels und der Nase von Neugeborenen. Gynäk Rundschau 24 (1984) 24-30
11. Pietsch M., Schön K., Spielmann M., Werner HP: Vorkommen und Bedeutung von Legionellen im Trinkwasser von Krankenhäusern. Hyg Med (1988); 13: 265-267
12. Schürmeyer P., Bremer D.: Hygiene bei der Wassergeburt. Krh Hyg Infverh 2001; 5: 167-1688
13. Ridgway GL, Tedder RS.: Birthing pools and infection control. Lancet 1996; 347: 1051-52
14. Hawkins S.: Water vs. conventional births : infection rates compared. Midwifery-Nursing times 1995; 11:38-40
15. Gilbert RE, Tookey PA.: Perinatal mortality and morbidity among babies delivered in water: surveillance study and postal survey. BMJ 1999; 319: 483-487
16. Kramer A., Hoyme UB, Schrader G.: Unterwassergeburt. Hyg Med 25 (2000) 94-96, 3
17. Coombs R.: Water births and infection in babies. BMJ 1994; 309:1089
18. Franzin L. et al.: Legionella pneumophila Pneumonia in a Newborn after Water Birth: A New Mode of Transmission, Clinical Infectious Diseases, 2001; 33e, 103-4
19. Takuhito N. et al.: Neonatal Sudden Death Due to Legionella Pneumonia Associated with Water Birth in a Domestic Spa Bath; J.Clin. Microbiol. 2003, 2227-29
20. Tschobroutsky C.: The diving reflex in rabbit, sheep and newborn lamb and its afferent pathways. Resp. Physiol. 8, 108-117 (1969)
21. Johnson P.: Birth under water - to breathe or not to breathe. Br J Obstet Gynaecol. 1996, 103 (3), 202-8
22. Dawes G. S. et al.: Breathing before birth in animals and men New Engl J. Med. 290, 557 (1974)