bioskop

Zeitschrift der Austrian Biologist Association

4/09
1/10

Schwerpunkt :: Fortpflanzung im Reagenzglas

Thema
Wohin geht die Reise?
Der moderne Reproduktionstourismus

Thema
Künstliche Fortpflanzung im Tierreich
Pferde, Rinder & Forellen

Thema
Achtung Giftig!
Was ist Gift für
unsere Babys?

Im Fokus :: Gesellschaft & Ethik

Lernkarten
Präimplantationsdiagnostik

Lernkarten
Kryokonservierung

Lernkarten
Intrazytoplasmatische
Spermieninjektion (ICSI)

Ausgabe 4/09 & 1/10 Einzelpreis € 6,50 ISSN 1560 2516 -

:: Editorial

Sehr Geehrte Damen und Herren!
Geschätzte Mitglieder der ABA!

Es wäre müßig über all das zu berichten, das in diesem Jahr schief gelaufen ist, unser Blick sollte einer hoffentlich erfolgreichen Zukunft gelten, einem Jahr in dem das bioskop nur im positiven Sinne die erste Rolle spielt. Die letzten drei Hefte, welche Sie in den Händen hielten geben jedenfalls großen Mut dazu. Viele werden sich denken, endlich wieder brauchbarer biologischer Inhalt, anstatt philosophischer Schwärmerei über die Philosophie des Apfels als Ware.
Dieses Heft beschäftigt sich mit Reproduktionsbiologie, einem sehr spannenden Thema. Es begann eigentlich mit Gregor MENDEL, jenem Mönch und späterem Abt des Augustiner Chorherren Stiftes in Brünn, welcher den Grundstein, für alle geplanten Züchtungen bis in die heutige Zeit herauf gelegt hat. Persönlich verbinde ich damit die zaghaften Versuche die leistungsstärkere Fleckviehrasse in das bodenständige Pinzgauer Rind einzukreuzen. Letzteres gehört heute zu den bedrohten Haustierrassen und wird staatlich gefördert.
Danken möchte ich in diesem Zusammenhang der Universität für Veterinärmedizin und den verantwortlichen Instituten, die dieses Heft ermöglicht haben.
An Sie als Mitglieder ergeht wiederum die Bitte sich als Autor zu betätigen und alles was Ihnen gelungen und wichtig erscheint in Worte zu fassen und der bioskop Redaktion zu schicken.

Das heurige Jahr war aber auch ein Jahr sehr guter ABA Veranstaltungen. Es begann mit einer sensationellen Jahrestagung in Innsbruck, welche das Herz eines Jeden ökologisch orientierten Biologe höher schlagen ließ. Das Impfseminar in Salzburg war ein ebenso großer Erfolg. Die jährliche Exkursion der ABA diesmal nach Heiligenblut war zwar bieder, weil nicht in das Ausland führend, fachlich dafür aber großartig. Ein großer Dank an Dr. Hans Hellerschmidt Alber und Conny Mariacher.

Vergessen Sie bitte nicht, jedes neue Mitglied erleichtert unsere Arbeit für die Biologie.

Mit freundlichen Grüßen
Ihr Präsident Mag. Ossi Hopfensperger

:: Bestell- und Beitrittsformuar

☐ Ich abonniere die Zeitschrift bioskop für ein Jahr.

(4 Ausgaben) zum Preis von EUR 25,-
Das Abonnement verlängert sich automatisch nach Ablauf des Jahres, wenn es nicht 4 Wochen vor Jahresbeginn gekündigt wird.

☐ Ich beantrage die Aufnahme als ordentliches Mitglied*

(zutreffendes bitte ankreuzen)
- ☐ Vollmitglied (EUR 25,- jährlich)
- ☐ SchülerIn/StudentIn (EUR 10,- jährlich)

☐ Ich trete als förderndes Mitglied bei und spende mind. EUR 37 jährlich.*

* Im Mitgliedsbeitrag ist das Abonnement der Zeitschreift bioskop enthalten.

Bankverbindung:
BLZ 51000 Bank Burgenland, Kontonummer: 916 269 10100

Name, Titel

--- ---
Straße, Nr. PLZ / Wohnort

--- ---
Tel. Nr. E-Mail

Dienstanschrift

--- ---
Ort, Datum Unterschrift

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine Angaben vereinsintern zur Datenverarbeitung weiterverwendet werden dürfen.

Einsenden an die ABA-Schatzmeisterin:
Mag. Irmgard Reidinger-Vollath
Rebengasse 10 A-7350 Oberpullendorf
www.aba-austrianbiologist.com

Impressum bioskop 01/10

Grundlegende Richtung:
(Offenlegung nach §25 Mediengesetz)
bioskop ist das parteifreie und konfessionsunabhängige Magazin der ABA (Austrian Biologist Association)

Die Herausgabe der Zeitschrift Bioskop ist Bestandteil des ABA-Leitbildes. Die Zeitschrift vermittelt in öffentlicher Didaktik biologisches Orientierungswissen zum gesellschaftlichen Vorteil. Die Zeitschrift Bioskop erscheint vier mal jährlich.

Medieninhaber
Austrian Biologist Association (ABA), Member of European Countries Biologists Association (ECBA)

Präsident der ABA
Mag. Oswald Hopfensperger
Steinerbach 27/2, 6372 Oberndorf

Herausgeber: ABA
Chefredaktion: Mag. Reinhard Nestelbacher, DNA-Consult

Redaktionssitz
DNA-Consult Sciencetainment
Simling 4, 5121 Ostermiething

Internet: http://www.aba-austrianbiologist.com

Redaktionelle Mitarbeit: Bernt Ruttner

Abo-Verwaltung: Mag. Irmgard Reidinger Vollath
Rebengasse 10, 7350 Oberpullendorf; irv@aon.at
IBAN AT 105 1 000 916 269 10 100
BIC EHBBAT2E, BLZ: 51000 Bank Burgenland

Layout & Satz
Reinhard Nestelbacher, Christoph Sonnleitner

Druck: Druckerei Huttegger; Auflage : 1000 Exemplare
ISSN: 1560-2516; ISBN: 978-3-9502381-8-1

:: Inhalt

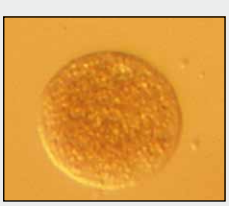
02 :: Editorial
Ein umfassendes Programm im Schulbereich

Zum Thema
04 :: DI Dr. Thomas Kolbe:
Reproduktionsbiologie als Thema

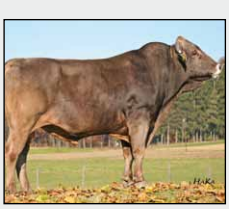
Lernkarten
05 :: Begriffe aus der modernen Reproduktionsbiologie
Präimplantationsdiagnostik, Kryokonservierung, In-vitro-Fertilisation, Klonen, Intrazytoplasmatische Spermieninjektion; Bücher & links.
08 ::

Thema :: Geschichte
Wie alles begann
Geschichte und Vergleich der künstlichen Reproduktion bei Mensch und Tier.
10 :: **Claudia Setzer**

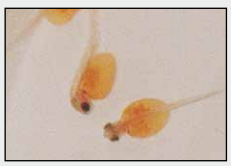
Thema :: Anwendung
Das Schicksal einer Elitestute
Überblick der Anwendungsmöglichkeiten und Probleme der gezielten Pferdereproduktion
Dr. Sven Budik, Veterinärmedizinische Universität Wien
12 ::



Thema :: Anwendung
Reproduktionsbiotechnologie beim Rind
Basis für die Umsetzung von Zuchtprogrammen beim Rind
DI. Peter Stückler, GENOSTAR Rinderbesamung GmbH



Thema :: Anwendung
15 :: Reproduktion der Regenbogenforelle
Zuchtprogramme bei der Forelle.
Nina Wildenhayn & Wolfgang Holtz
Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August-Universität Göttingen



Thema :: Mensch
18 :: Achtung Giftig! Umweltgifte und Reproduktion
Haben oft unentrinnbar aus der Umwelt auf uns einwirkende Schadstoffe die Schuld an Fertilisationsproblemen beim Menschen?
Dr. Robert Hruby: Toxikologie des ARC Seibersdorf Research GmbH

Thema :: Mensch
20 :: Die Reproduktionsmedizin von Heute.
Übersicht, Technik, Möglichkeiten
Dr. Nicolas H. Zech:
Stv. ärztlicher Leiter IVF-Zentren in Bregenz

Thema :: Gesellschaft
23 :: Wohin geht die Reise?
Einblicke in den modernen Reproduktionstourismus: **Interview mit Eva-Maria Knoll, Sozialanthropologin an der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Geführt von DI (FH) Susanna Kautschitsch**

Thema :: Ethik
25 :: Welche Kinder dürfen wir bekommen?
Entwicklungen und ethische Probleme der Präimplantationsdiagnostik. **Prof. Dr. med. Jeanne-Faust, Evangelische Fachhochschule Berlin & Humboldt Universität zu Berlin**

:: Zum Thema

Amanda Hainzl, Claudia Setzer, Susanna Kautschitsch, Thomas Kolbe

↑ DI Dr. Thomas Kolbe:

Studium der Agrarwissenschaft und Promotion an der Georg-August-Universität in Göttingen, Deutschland; seit 1999 am Institut für Agrarbiotechnologie in Tulln und seit 2004 bei Biomodels Austria an der Veterinärmedizinischen Universität Wien tätig im Bereich Fortpflanzungsbiotechnologie und Transgenetik.

⊙ ***Bei Interesse oder für weitere Informationen wenden sie sich bitte an Dr. Thomas Kolbe : Thomas.Kolbe@vetmeduni.ac.at***

Fortpflanzung – ohne sie gäbe es weder uns Menschen noch die meisten uns vertrauen Tier- und Pflanzenarten. Evolution funktioniert ohne ständige neue Mischung der Gene über die sexuelle Fortpflanzung nur mit Sprossung und parthenogenetischer Teilung einfach nicht effektiv. Wie wichtig uns Menschen die Fortpflanzung ist, zeigt sich daran, dass neben dem verfassungsmäßigen Recht auf körperliche Unversehrtheit auch immer wieder über ein Recht auf Fortpflanzung diskutiert wird. Besonders wenn die doch recht erheblichen Kosten fortpflanzungsunterstützender Biotechniken ins Spiel kommen.

Nachdem die grundlegenden Mechanismen der geschlechtlichen Fortpflanzung verstanden wurden, versuchte man sich auch rasch in der gezielten Manipulation dieser Vorgänge. Eines der bekanntesten Beispiele sind die seit Ende der 70er Jahre möglich gewordenen „Retorten-Babies", also „in vitro", außerhalb des mütterlichen Körpers gezeugte Nachkommen. Seitdem gibt es in der humanen Reproduktionsmedizin weitere Verfahren auf dem Weg zum Wunschnachwuchs, wie die Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI), Eizell- und Samenspende, Zytoplasmaspende, Präimplantative Diagnostik, Klonen, von denen allerdings die meisten Techniken in vielen Ländern verboten sind, das Klonen sogar weltweit. Viele andere Verfahren haben eine weniger große gesellschaftspolitische, aber eine wesentlich größere wirtschaftliche Bedeutung. So entstand im Laufe der letzten Jahrzehnte ein Repertoire an Methoden und Techniken unter dem Sammelbegriff Reproduktionsbiotechnologie, das fachübergreifend von der Pharmaindustrie bis zur Landwirtschaft reicht. Wer verbindet sein Glas Milch, die Forelle, Medikamente aus der Apotheke oder ein edles Reitpferd schon mit der Reproduktionsbiotechnologie?! Mit diesem Schwerpunkt-Thema wollen wir ohne Anspruch auf Vollständigkeit Einblicke in verschiedenste Aspekte und Bereiche dieser Technologie geben. Der Bogen wird von so unterschiedlichen Bereichen wie dem Tätigkeitsbereich in einer Kinderwunschklinik bis zu der Arbeit in einer Pferde-Embryotransferstation geschlagen. Gesellschaftliche Phänomene die im Zusammenhang mit Reproduktionstechnologien stehen hat die Sozialanthropologin Eva-Maria Knoll von der Österreichischen Akademie der Wissenschaften mit uns diskutiert. Zwei Forscher von der Universität Göttingen berichten über den Einsatz von Biotechnik in der Fischzucht. Einen Eindruck von der Bedeutung der Biotechnik für die Rinderzucht gibt uns die Rinderbesamung GmbH Genostar in Gleisdorf in der Steiermark. Warum die Reproduktionstoxizität von verstärktem Interesse ist, belegt uns ein Bericht aus der Toxikologie des ARC Seibersdorf. Abgerundet werden diese Bereiche durch einen historischen Überblick und ethische Perspektiven der Reproduktionsbiotechnologie. Wir hoffen, ihnen damit einen informativen und unterhaltsamen Schwerpunkt gestaltet zu haben und wünschen viel Spaß beim Lesen!

In Zeiten, in denen die Wissenschaft nicht nur auf dem Gebiet der Biotechnologie so rasche Fortschritte macht, dass der Gesetzgeber mit den zugehörigen Regelungen und Gesetzen kaum Schritt halten kann, ist es verständlich, dass der naturwissenschaftliche Unterricht auch nicht immer alle Details aktueller wissenschaftlicher Entwicklungen vermitteln kann.

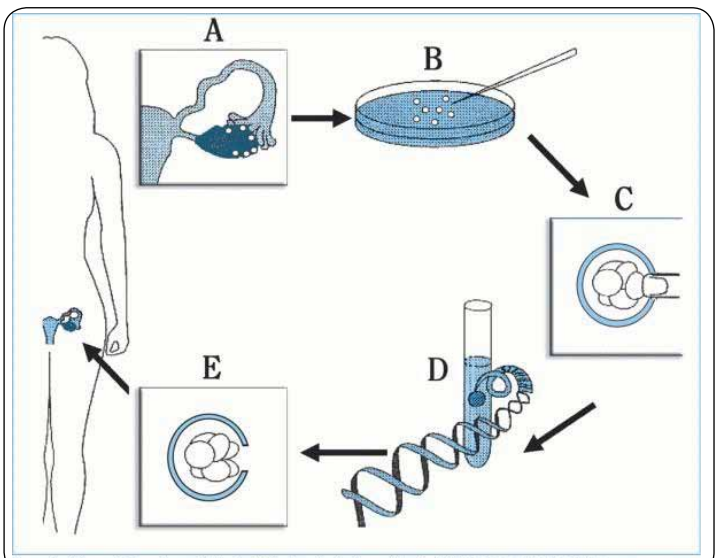
Umso wichtiger ist deshalb ein intensiver Kontakt zwischen Schule und Universität. Zum Einen können so frühzeitig Schüler mit naturwissenschaftlicher Forschung vertraut gemacht werden und ihr Interesse an diesem Gebiet entdecken. Auch gilt es diverse Fehlmeinungen und Vorurteile aufgrund mangelnder oder falscher Informationen auszuräumen (gentechnikfreie Tomaten enthalten keine Gene; Forscher sind männlich, älter, etwas konfus und weltfremd; alle Labormäuse sind weiß; Klonen von Menschen ist möglich; usw.). Nur wer ausreichend informiert ist, kann bei aktuellen Themen, die für unsere gesamte Gesellschaft relevant sind, sachkundig mitreden. Und zuletzt steht bei Schülern der Abschlussklassen oft die Entscheidung an, welches Fach studiert werden soll. Nach der Hürde von Zugangsbeschränkungen und Auswahlverfahren wäre es eine deutliche Vergeudung von Ressourcen, nach 1-2 Semestern feststellen zu müssen, dass man sich dieses Studium ja eigentlich ganz anders vorgestellt hat oder ein beabsichtigtes Berufsziel damit gar nicht erreicht werden kann.

Für solche Kontakte zwischen Schule und Universität gibt es leider kein festes Prozedere, es gibt Möglichkeiten für einzelne Schüler von der Schulseite her z.B. über die GenAU Summer School, von der Universität her gibt es staatlich geförderte Initiativen wie Sparkling Science und zuletzt Einzelinitiativen wie das Flying Lab. Das Institut für Labortierkunde der Veterinärmedizinischen Universität Wien versucht über Einzelkontakte zu Schulklassen in den Bereichen Biotechnologie, Gentechnik, Labortiere, Embryologie Informationen anzubieten. Möglich sind entweder Exkursionen ganzer Schulklassen an die VetMedUni mit Einblicken in laufende Forschungsprojekte und Labors oder Besuche von Wissenschaftlern an den Schulen mit kurzen einführenden Vorträgen und Gesprächen oder Diskussionen. Da dieses Angebot neben dem normalen Forschungs- und Lehrbetrieb von unseren Mitarbeitern geleistet wird, ist eine ***frühzeitige Terminvereinbarung*** *sinnvoll.*

:: Präimplantationsdiagnostik (PID)

Bild-Quelle: Krause & Pachernegg GmbH
Verlag für Medizin u. Wirtschaft

↓ Präimplantationsdiagnostik – Ablauf



Hengstschläger M Speculum - Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe 2006; 24 (1): 9-14 ©

Der Begriff PID fasst Untersuchungen zusammen, die dazu dienen, bei einem durch IVF oder ICSI erzeugten Embryo bestimmte Erbkrankheiten und Chromosomenbesonderheiten zu erkennen, bevor der Embryo in die Gebärmutter implantiert wird.

Dabei wird das Erbgut von 1 bis 2 Zellen eines mehrere Tage alten Embryos, meist während des so genannten 8-Zell-Stadiums (Morula) und damit ca. 3 Tage nach der Befruchtung, hinsichtlich bestimmter krankheitsrelevanter Mutationen oder Chromosomenanomalien untersucht, bevor der Embryo in die Gebärmutter übertragen wird.

Auch Untersuchungen im Hinblick auf nicht krankheitsrelevante Merkmale wie z.B. das Geschlecht eines Embryos, das Vorhandensein einer bestimmten Behinderung oder seiner Eignung als Organ- bzw. Gewebespender für ein bereits lebendes erkranktes Geschwisterkind sind mittels PID möglich.

:: Kryokonservierung

Darunter versteht man das Einfrieren und Aufbewahren von Zellen in flüssigem Stickstoff. Kryokonservierung kann bei Pflanzenzellen und auch bei tierischen Zellen angewandt werden, z.B. Blutzellen, Spermatozoen, Eizellen & Embryonen.
Die konservierten Zellen können so über einen sehr langen Zeitraum in einer Art Kältestarre erhalten werden, in der alle Stoffwechselvorgänge nahezu zum Stillstand kommen. Nach dem Auftauen können die Zellen ihre normalen physiologischen Prozesse wieder aufnehmen. Embryonen können dann z.B. in die Gebärmutter transferiert werden.

Bild-Quelle:
www.endokrinologikum.com

↓ Kryokonservierung

Die Einzelröhrchen in dem Aufbewahrungsbehältnis für Gefriergut sind farblich gekennzeichnet - ein zusätzlicher Sicherheitsfaktor neben Name und Nummer, der einer Verwechslung vorbeugen soll.

:: In-vitro-Fertilisation (IVF)

↑ Blastozyte

Bild-Quelle:
Österreichische
IVF-Gesellschaft

Dies ist eine Methode zur künstlichen Befruchtung und besteht aus folgenden Phasen:

Stimulation der Eierstöcke

Mit Hilfe von Hormonen, um mehrere Eizellen heranreifen zu lassen.

Absaugen der Eizellen (Punktion)

Reife Eizellen werden dem Körper entnommen.

Fertilisation

Bei der IVF-Methode werden einige 100.000 Spermatozoen (aufbereitet durch natürliche Selektion der mobilen und schnellen Spermatozoen) jeweils zu einer Eizelle dazugegeben.

Embryotransfer

1 oder maximal 2 befruchtete Eizellen werden in die Gebärmutter transferiert.

:: Klonen

↑ Geklont?
Quelle:
www.sisol.de

→ Geklont?
Quelle:
www.pixelio.de

Ein Klon ist die genetisch identische Kopie eines Lebewesens.

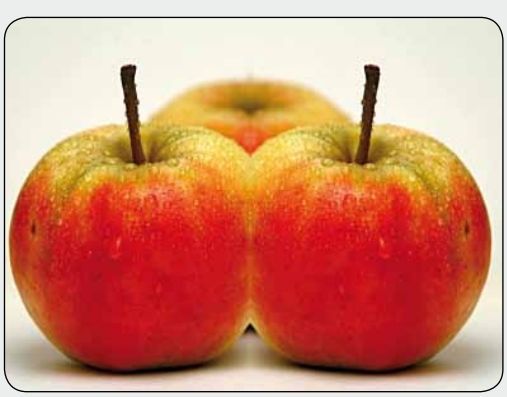
Der Begriff Klonen bezeichnet die Erzeugung eines oder mehrerer erbgleicher Individuen durch ungeschlechtliche Vermehrung

Klonieren ist ein Begriff aus der Gentechnik und Biotechnologie und bedeutet die Vermehrung ausgewählter Stücke des Erbguts (DNA), so dass davon viele Kopien entstehen.

Das englische Wort „to clone “ bezeichnet sowohl das „Klonieren“ von DNA-Stücken als auch das „Klonen“ von Zellen oder Lebewesen.

Techniken des Klonens

Klonen ist Kerntransfer aus
a) Embryozellen,
b) embryonalen Stammzellen,
c) adulten Körperzellen.

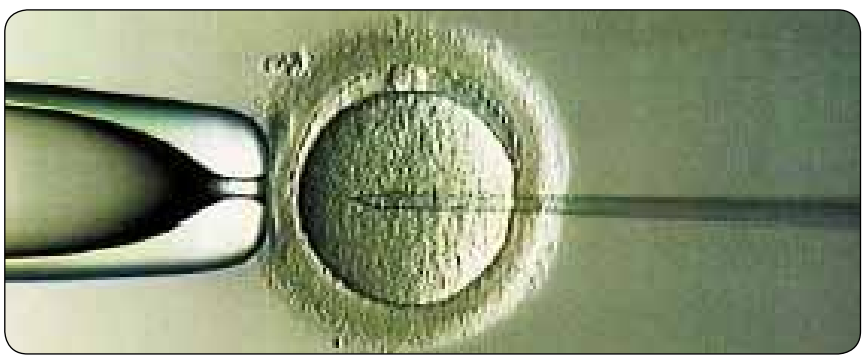


:: Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)

Quelle:
www.aerzteblatt.de

↓ ICSI

Die ICSI wird bei gestörter Beweglichkeit der Spermatozoen, Spermien-Antikörpern oder sehr niedriger Spermienanzahl im Ejakulat verwendet.



Fertilisation

Hierbei werden die Samenzellen nicht nur (wie bei der IVF) mit der Eizelle zusammengebracht, sondern es wird eine einzelne Samenzelle unter einem Spezial-Mikroskop mittels mikrochirurgischer Geräte in eine Eizelle injiziert:

Mit einer **Mikropipette** wird die Eizelle „gehalten". Mittels einer **Mikro-Injektionsnadel** wird dann **eine Samenzelle in die Eizelle injiziert**.

:: Empfehlungen

Internet-Links zur Reproduktionsmedizin:

http://www.oegrm.at/
Österreichische Gesellschaft für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie

http://www.repromedizin.de/
Deutsche Gesellschaft für Reproduktionsmedizin e.V.

http://www.sgrm.org/
Schweizerische Gesellschaft für Reproduktionsmedizin

http://www.kup.at/journals/reproduktionsmedizin/
Journal für Reproduktionsmedizin und Endokrinologie

Bücher zur Reproduktionsmedizin und Klonen

Reproduktionsmedizin & Klonen - Controlling Reproduction
- Autor: J.S.M. Hutchinson
- Verlag: Chapman & Hall

Dolly-Der Aufbruch ins biotechnische Zeitalter
- Autoren: Ian Wilmut, Keith Campbell, Colin Tudge
- Verlag: Hanser

Stichwort Klonen
- Autor: Gabor Stiegler
- Verlag: Wilhelm Heyne Verlag München

:: Wie alles begann...

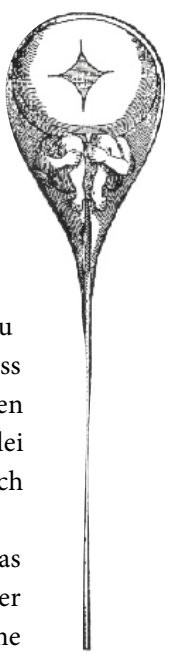
Geschichte und Vergleich der künstlichen Reproduktion bei Mensch und Tier.

Text: Claudia Setzer

↓ Claudia Setzer:
cand. vet. med und
cand. biomed. biotech.

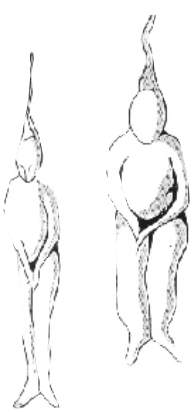
Diplomstudium der Veterinärmedizin und Bacchalaureatsstudium der Biomedizin und Biotechnologie an der Veterinärmedizinischen Universität Wien seit 2008.

Seit der Entdeckung der Spermatozoen beim Säugetier - mit Hilfe des Mikroskops - durch Antoni van Leeuwenhoek, im 17. Jahrhundert und der Geburt des ersten „Retortenbabies“ 1978 war es ein langer Weg für die künstliche Reproduktion.
Der Verlauf ist vage und der Ursprung nicht genau dokumentiert, doch setzte sich der Erkenntnisgewinn stetig fort.
Schon 1763 wurden erste erfolgreiche Versuche zur künstlichen Besamung an Forellen durchgeführt. Die damals verwendete Methode hat sich bis heute kaum verändert und wird noch angewendet.
Einen entscheidenden Beitrag zur Entwicklung der Biotechnologie lieferte auch Lazzaro Spallanzani, ein Priester aus Padua, dem zwischen 1780 und 1785 die erste erfolgreiche künstliche Besamung, bei einer Pudelhündin gelang.
Aufgrund seiner so gewonnenen Erkenntnis wandte er sich an die Öffentlichkeit:
“ Meine letzte Entdeckung macht mich zu glauben geneigt, dass man große Tiere erzeugen kann, ohne dass beiderlei Geschlechts erforderlich werden...“.
Und es sollte nicht das letzte Experiment dieser Art bleiben, denn seine Ergebnisse wurden um die Jahrhundertwende bestätigt, als unter anderen auch die künstliche Besamung bei Pferden zunahm. Der damalige Gedanke galt vor allen den Deckseuchen Herr zu werden, aber auch Verletzungen beim Natursprung zu verhindern.



Um 1890 demonstrierte schließlich Walter Heape - ein Professor der Universität Cambridge - als erster die Möglichkeit des Embryotransfers von einem Kaninchen in ein anderes.
Seine Versuche wurden jedoch erst wieder zu Beginn des 20. Jahrhunderts aufgegriffen, als das wissenschaftliche und öffentliche Interesse an der künstlichen Befruchtung wieder anstieg.

Neben der Besamung von Stuten wurden 1936 in der damaligen UdSSR bereits 2 Millionen Schafe und 400.000 Rinder besamt. Aber auch die Technik des Embryotransfers entwickelte sich weiter und fand nun bei Rindern, Schafen und Schweinen erfolgreich statt.



Neue Methoden entstehen

Ein weiterer Meilenstein in der Geschichte der künstlichen Reproduktion lieferte die Möglichkeit der Spermienverdünnung und die Entdeckung der Kryokonser-

vierung von Eizellen, Spermatozoen und Embryonen. Dies wurde erstmals anhand von Kaninchenembryonen 1952 gezeigt.
Denn bis dahin behinderte die begrenzte Konservierbarkeit des Spermas den komplexen Einsatz der künstlichen Besamung als Zuchtinstrument. Erst danach erreichte es ein Entwicklungsstadium, das eine breite Anwendung ermöglichte.
Auch zufolge der statistischen Angaben der Arbeitsgemeinschaft deutscher Rinderzüchter (ADR) wurden allein in Deutschland 1950 bereits 20% der Rinder künstlich besamt.

Und der Mensch?

Doch auch als die neuen Methoden zur künstlichen Fortpflanzung im Tierbereich schon langsam zur Routine wurden, sollte es noch mal fast 25 Jahre dauern bis zur ersten erfolgreichen Anwendung beim Menschen.

Als dann der Embryologe Robert Edwards und sein Kollege Patrick Steptoe die In-virto-Fertilisation (IVF) 1978 in einem englischen Krankenhaus durchführten, war dies eine Sensation - wenn auch die ersten erfolgreichen Ergebnisse zur IVF bei Säugetieren schon 1959 beim Kaninchen gezeigt wurden.
Zum ersten Mal gelang Ihnen die Geburt eines Kindes dessen Zeugung im Labor stattgefunden hatte. Obwohl dieses erste künstlich gezeugte Baby (Louise Brown) nicht nur euphorische Reaktionen hervorrief, sollten ihr bis heute ca. 5 Millionen Babys folgen.
Jedoch übertraf 1997 die Meldung über das erste geklonte Tier (Dolly) die bisherigen Ergebnisse und Ereignisse um ein vielfaches.

Wenn auch heutzutage die Methoden zur künstlichen Vermehrung beim Menschen zum Routineeingriff geworden sind und auch die Erfolgsraten für sich sprechen, so

Evening News

LATE SPECIAL

Meet Louise, the world's first test-tube arrival

SUPERBABE

Wide-eyed Louise Brown pictured in hospital 18 hours after she was born. Today she's doing well. See Page Three

kann man doch schon voraus ahnen, welch neue Perspektiven und Chancen in den nächsten Jahren auf uns zu kommen werden, wenn man die Entwicklung der Reproduktionsbiotechnologie in der Tierzucht der letzten Jahre mitverfolgt.
So wird zum Beispiel, das so genannte „Semen Sorting“ in der Rinderzucht eingesetzt, welches zu einer 90% Trenngenauigkeit der Spermatozoen führt. Ob man jetzt nach den gesündesten sortiert oder nach weiblich/männlich alles ist schon möglich.
Ob und wann jedoch die heutigen Möglichkeiten der Reproduktionsbiotechnologie bei Tieren, auch beim Menschen Anwendung finden, bleibt abzuwarten.

:: Das Schicksal einer Elitestute

Dr. Sven Budik arbeitet als Tierarzt und Wissenschaftler an der Pferdebesamungs- und Embryotransferstation der Veterinärmedizinischen Universität Wien. Er wird uns in seinem Bericht einen Überblick der Anwendungsmöglichkeiten und Probleme der gezielten Pferdereproduktion geben.

Text: Sven Budik, Besamungs- und Embryotransferstation, Veterinärmedizinische Universität Wien

Dr. Sven Budik:
Studium der Biologie und Veterinärmedizin; wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Sektion Besamung und Embryotransfer des Departments für Pferde und Kleintiere an der Veterinärmedizinischen Universität Wien.

Einsatz des Embryotransfers in der Pferdezucht: ein Feld mit zunehmender praktischer Bedeutung.

Obwohl der erste erfolgreiche Embryotransfer bei der Stute bereits 1974 durchgeführt worden ist hat es einige Zeit gedauert, bis diese Biotechnologie Eingang in die praktische Pferdezucht gefunden hat. Eine Vorreiterrolle haben dabei die USA sowie die Südamerikanischen Länder Argentinien und Brasilien gespielt, da sie seit Längeren den Embryotransfer bei der Vermehrung von Sport- und Polopferden intensiv verwenden. In der europäischen Reitpferdezucht spielt der ET nur eine untergeordnete Rolle. So stehen einer Gesamtzahl von ca. 30.000 Embryonenspülungen in Nord- und Südamerika nur etwa 1.000 Embryonenspülungen in Europa gegenüber, die Zahlen stagnieren weitgehend. Die ursprüngliche Verwendung des Embryotransfers als eine Möglichkeit, um aus subfertilen Stuten noch Nachzucht zu gewinnen, hat sich als wenig ökonomisch erwiesen, da solche Stuten oftmals sowohl schlechte Embryospülraten aufweisen als auch wenig vitale Embryonen produzieren.

Pferdereproduktion im Hochleistungs-Pferdesport

Heute wird das Hauptpotential des Embryotransfers beim Pferd in einer überproportionalen Vermehrung von Elitestuten sowie in der Herabsetzung des Generationsintervalls gesehen. Ermöglicht wird dies durch die gleichzeitige Verwendung als Spenderstute und Sportpferd. Während erfolgreiche Sportstuten bislang erst spät in der Zucht genutzt wurden, so dass sowohl ihre Fruchtbarkeit deutlich reduziert war als auch ein Beitrag zum Zuchtfortschritt durch die verspätete züchterische Nutzung ihres genetischen Potentials nicht mehr gegeben war ermöglicht der Embryotransfer den züchterischen Einsatz auch von im Hochleistungssport eingesetzten Stuten. Auch die Verwendung von gerade erst geschlechtsreifen, noch im Wachstum befindlichen Stuten für Embryotransfer ist möglich ohne die weitere Entwicklung der Stute zu beeinträchtigen. Die Verkürzung des in der Pferdezucht ohnehin langen Generationsintervalls kann nachhaltig den Zuchterfolg steigern.

← Plazieren des Spülkatheters

↓ Rückgewinnung der Spülflüssigkeit

Gezielte Wahl der richtigen Stute

Der nur bedingt mögliche Einsatz der Kryokonservierung beim Pferdeembryo macht die Auswahl der Empfängerstuten sehr wichtig: Gute Fruchtbarkeit, regelmäßige Trächtigkeiten, komplikationslose Geburten, gutes Aufzuchtverhalten und Laktation; mit der Spenderstute vergleichbare Größe sind die wichtigsten Kriterien. Man sollte mindestens 2-3 Empfängerstuten pro Spenderstute vorbereiten, um beim Transfer eine zur Spenderstute ovulationssynchrone Empfängerstute zur Verfügung zu haben. Generell besteht beim Pferd derzeit keine zuverlässige Methode zur gezielten Steigerung der Anzahl ovulierter Eizellen (Superovulation). Eine Behandlung mit equinem FSH kann die Ovulationsrate auf im Mittel nicht mehr als 2 Ovulationen pro Zyklus steigern, derzeit steht aber nicht einmal dieses Präparat zur Verfügung.

Welche Zuchtinstrumente machen Sinn?

Von den assozierten Techniken haben beim Pferd bislang nur der Eizelltransfer, intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI) und der Kerntransfer (Klonen) eine gewisse praktische Anwendbarkeit erlangt. Allerdings sind alle diese Techniken mit hohem Aufwand und somit Kosten verbunden und werden weltweit nur von einigen wenigen Speziallabors durchgeführt, sodass sie bislang keinen Einfluss auf die Pferdezucht gehabt haben.

Der equine transzervikale Embryotransfer hingegen erlangt immer mehr Bedeutung als Zuchtinstrument vergleichbar mit dem Beginn der künstlichen Besamung beim Pferd und hat damit den Sprung von der wissenschaftlichen Forschungsmethode zur Praxisanwendung geschafft. Die künftigen Herausforderungen in diesem Bereich für den Biotechnologen liegen sicher in einer Verbesserung der Superovulation, der Kryokonservierung und der Möglichkeit der schnellen nicht invasiven Geschlechtsbestimmung bei Transferembryonen, was zu einer Potenzierung des züchterischen Einsatzes des Embryotransfers führen könnte.

↑ Tag 7 expandierte Blastocyste

:: Reproduktionsbiotechnologie beim Rind

Basis für die Umsetzung von Zuchtprogrammen beim Rind

Text: DI. Peter Stückler

↑ DI. Peter Stückler:
Gemeinsam mit Dr. Führer, Wieselburg, seit 1. Jänner 2009 Geschäftsführer der GENOSTAR Rinderbesamung GmbH; dieser Zusammenschluß aus NÖ Genetik Rinderbesamung GmbH und der Rinderzucht Steiermark Besamungs GmbH bildet nun das größte Besamungsunternehmen Österreichs.

Natursprung...
Im Gegensatz zur künstlichen Befruchtung ist der Natursprung die natürliche Art und Weise der Befruchtung eines weiblichen Nutztieres durch ein männliches Exemplar.

Der Natursprung kann in zwei Formen erfolgen. Entweder als Weidesprung, der auf der Weide erfolgt, oder an der Hand, wobei der Deckakt hier quasi kontrolliert durch den Menschen vollzogen wird.

Ursprünglich war die künstliche Besamung beim Rind eine wirksame Maßnahme, die Übertragung von Tierseuchen durch den Natursprung einzudämmen. Heute ist die künstliche Besamung das Instrument, um moderne Zuchtprogramme in der Rinderzucht umzusetzen. Rinderpopulationen sind längst weltweit vernetzt und über den globalen Einsatz der besten geprüften Vererber wird der Zuchtfortschritt und damit die Konkurrenzfähigkeit einer Rasse gewährleistet. Tiefgefriersperma ist nicht nur die Basis für die Umsetzung straffer Zuchtprogramme, sondern mittlerweile eine weltweit gefragte Handelsware. Österreich ist bezogen auf seine Rinderpopulation ein großer Exporteur von Rindersamen- und Embryonen. Im Jahr 2008 wurden von den Österreichischen Besamungsstationen 1,4 Mio. Samendosen verkauft, davon wurden gut 30% exportiert.

Zuchtprogramme

Der Leistungsfortschritt der heimischen Rinderrassen in den letzten Jahrzehnten war enorm. Dabei versteht man unter Zuchtfortschritt längst nicht mehr allein die Steigerung der Milchmenge oder der Fleischleistung, sondern die Zucht hat den ökonomischen Gesamterfolg im Auge. Somit werden Tiergesundheit und Problemlosigkeit (Fruchtbarkeit, Leichtkalbigkeit, Nutzungsdauer, Eutergesundheit, Stoffwechselstabilität, Klauengesundheit, Fundament, Euter, etc.) ebenso züchterisch bearbeitet wie reine Leistungsmerkmale. Basis jedes Zuchtprogrammes ist die Leistungsprüfung, welche Informationen über die Leistungsfähigkeit der Tiere liefert. Darauf aufbauend wurden aufwändige statistische Methoden entwickelt, welche den Anteil genetisch bedingter Leistungsunterschiede von den rein umweltbedingten Leistungsdifferenzen schätzen (Zuchtwertschätzung). Die Tiere mit den höchsten Zuchtwerten werden züchterisch intensiv genutzt (Paarung der Stierväter mit den Stiermüttern = „Gezielte Paarung“), um eine Nachkommengeneration zu erzeugen, welche dem Zuchtziel der Rasse näher steht als die Elterngeneration.
Die besten Jungstiere aus Gezielter Paarung werden an eine Populationsstichprobe angepaart und anhand einer Stichprobe von 80 bis 100 Töchtern werden Zuchtwerte des Stieres für die zuchtrelevanten Merkmale ermittelt. Der Zeitraum zwischen Testeinsatz (Durchführung von Besamungen mit Sperma eines ungeprüften Jungstieres aus Gezielter Paarung) und Vorliegen einer Zuchtwertschätzung beträgt ca. vier Jahre.
Jene Stiere, die nach diesen vier Jahren die besten Zuchtwertschätzergebnisse aufgrund der Leistungen ihrer Töchter und Söhne haben, werden dann über die künstliche Besamung breit eingesetzt.

Stiere auf Besamungsstationen

Die Stiere für die künstliche Besamung werden in der Regel auf Zuchtrinderversteigerungen angekauft. Die Stiere kommen nach dem Ankauf in den Quarantänestall einer

← Vincent
Braunvieh-Spitzenvererber der GENOSTAR Rinderbesamung GmbH

Besamungsstation und werden dort auf die Freiheit aller relevanten Tierseuchen untersucht. Nach einem Aufenthalt in der Quarantäne von mindestens vier Wochen werden die Stiere in den Produktionsstall überstellt. Hier beginnt die Samengewinnung. Sobald die Spermaqualität entspricht, werden von jedem Jungstier 5.000 bis 10.000 Spermadosen erzeugt. Danach gelangt der Jungstier in Systemen mit Wartestierhaltung in den Wartestall, wo er die Zeit bis zum Vorliegen eines Zuchtwertschätzergebnisses aufgrund seiner Nachkommenleistungen „abwartet". Sobald für den Stier ein Zuchtwertergebnis aufliegt, entscheidet sich, ob der Stier wieder in den Produktionsstall zur Erzeugung von Sperma für den breiten Besamungseinsatz überstellt wird oder nicht.

Absamung und Tiefgefriertechnik

Die Absamung des Stieres erfolgt meist zwei mal je Woche. Sie wird im Rahmen eines Sprunges auf ein Phantom durchgeführt, die Samengewinnung (ca. 5 ml je Ejakulat) erfolgt unter Verwendung einer künstlichen Scheide. Vor dem Einfriervorgang wird eine Samendichtebestimmung gemacht, die Spermatozoen werden unter dem Mikroskop hinsichtlich Aussehen, Beweglichkeit, Morphologie der Samenzellen und pathologische Spermienformen untersucht. Nach erfolgreicher Untersuchung des Ejakulates erfolgen die Abfüllung in Pailletten und der mehrstufige Tiefgefriervorgang. Gelagert werden die Samenpailletten in Containern mit flüssigem Stickstoff (-196°C). Die so konservierten Spermatozoen können über einen unbegrenzten Zeitraum in einer Art Kältestarre erhalten werden, in der alle Stoffwechselvorgänge zum Stillstand kommen. Nach dem Auftauen können die Samenzellen ihre normalen physiologischen Prozesse wieder aufnehmen.
Nach einer Tiefgefrierphase werden je Charge stichprobenweise Samenpailletten aufgetaut und die Spermaqualität neuerlich beurteilt (Tiefgefriertauglichkeit). Erst wenn auch diese Beurteilung positiv verläuft, wird der Samen für die künstliche Besamung frei gegeben.

⊙ Tätigkeitsbereich der Rinderbesamung GmbH Gleisdorf:

Durchführung von Zuchtprogrammen in der Rinderzucht für verschiedene in Österreich gehaltene Rinderrassen, Produktion und Handel von und mit tiefgefrorenem Rindersperma und Rinderembryonen, Besamungsservice bei Landwirten und Transfer von Rinderembryonen zur Verbesserung der Rinderzucht in Österreich (Steiermark).

Anpaaren...

Vorgang, um Tiere unter menschlicher Kontrolle die Befruchtung zu ermöglichen. Durch gezielte Selektion und Anpaarung von Tieren wird ein Zuchtfortschritt erreicht. Hierbei orientiert man sich an den jeweiligen Zuchtzielen.

↓ Lagerung der Samenpailletten in flüssigem Stickstoff

↑ Maschinelle Abfüllung des Spermas in Pailletten

↑ Beurteilung der Samenqualität am Mikroskop

Künstliche Besamung

Das brünstige weibliche Rind wird nach genauer Brunstbeobachtung künstlich besamt. Der optimale Besamungszeitraum liegt 12 bis 18 Stunden nach Brunstbeginn. Der Samen wird in einem Wasserbad (38 bis 40°C) aufgetaut und mit der Besamungspistole in den Uterus eingeführt.

Embryotransfer

Mit dem Embryotransfer wird versucht, die Vermehrungsrate auf der weiblichen Seite zu erhöhen. Beim Embryotransfer werden von züchterisch wertvollen Tieren (Spendertieren) mehrere Embryonen gewonnen, die dann auch von anderen Tieren ausgetragen werden können.
Bei den Spendertieren wird eine „Superovulation“ durchgeführt. Durch Hormonbehandlung reifen im Eierstock gleichzeitig mehrere Eier heran, die sich nach der Befruchtung zu Embryonen entwickeln. Am 8. Tag nach der Befruchtung werden die Embryonen schonend und schmerzfrei ausgespült. Die transfertauglichen Embryonen können entweder sofort auf Empfängertiere übertragen werden oder zur Langzeitkonservierung in flüssigem Stickstoff tiefgefroren werden. Bei der Übertragung der Embryonen müssen die Empfängertiere im selben Zyklusstadium wie das Spendertier zum Zeitpunkt der Spülung sein.
Im Durchschnitt werden beim Rind pro Superovulation in Österreich 13 bis 15 Embryonen gewonnen, wovon acht bis zehn transfertauglich sind, aus denen dann ca. vier Kälber geboren werden.
Während eine Kuh normalerweise ein Kalb pro Jahr bringen kann, wird die Zahl der Kälber mittels Embryotransfer deutlich gesteigert. Dadurch können hervorragende weibliche Tiere im Zuchtprogramm wesentlich stärker genutzt werden. In künftigen Zuchtprogrammen mit Implementierung der Genomselektion wird die Bedeutung des Embryotransfers in Zuchtprogrammen weiter an Bedeutung gewinnen.
Embryonen können wie Tiefgefriersperma weltweit gehandelt werden. Über Embryonen erfolgt auch ein weltweiter Austausch von Genetik.

Geschlechtsorientierter Samen

„Gesexter“ Samen unterscheidet sich von normalem Samen dadurch, dass jede Samenpaillette nur ca. zwei Millionen Spermatozoen enthält (normalerweise enthalten Samendosen mindestens 16 Millionen Spermatozoen/Paillette) und die gesexten Samenpailletten 90% weibliche Spermatozoen enthalten. Um zufrieden stellende Trächtigkeitsraten zu erzielen, wird empfohlen, gesextes Sperma vorwiegend auf geschlechtsreife Kalbinnen (bessere Konzeptionsrate als Kühe) zu besamen. Der Einsatz von gesextem Sperma (deutlich höherer Preis) ist vor allem bei spezialisierten Milchrassen interessant, weil der Preisunterschied zwischen weiblichen und männlichen Kälbern sehr groß ist.

:: Reproduktion der Regenbogenforelle

Zuchtprogramme bei der Forelle

Text: Nina Wildenhayn & Wolfgang Holtz

Die Regenbogenforelle (Oncorhynchus mykiss), die zur Familie der Lachsartigen (Salmonidae) gehört, wurde Ende des 19. Jahrhunderts aus Nordamerika nach Europa eingeführt. Dank ihrer Anpassungsfähigkeit an intensive Produktionsbedingungen und guten Wachstumsleistung findet sie sich heute weltweit, wo immer reichlich reines, kaltes Wasser vorhanden ist. Von den 16 bis 17 kg Fisch, die in Deutschland pro Kopf und Jahr verzehrt werden, ist etwa 1 kg Süßwasserfisch und davon entfallen etwa zwei Drittel auf die Regenbogenforelle. Infolge der Überfischung der Meere kommt der Süßwasserfischproduktion in Form der Aquakultur allerdings wachsende Bedeutung zu. In der deutschen Binnenfischerei spielt die Forellenproduktion die größte Rolle. Etwa 25.000 t und damit über 40 % des Gesamtaufkommens an Fischen aus der Binnenfischerei entstammen der Forellenwirtschaft. Mehr als 400 Haupterwerbsbetriebe sowie über 10.000 Nebenerwerbs- und Hobbybetriebe gehen diesem Produktionszweig nach. Noch einmal die gleiche Menge an Forellen, etwa 25.000 t werden jährlich importiert. Die Reproduktion der Regenbogenforelle unterliegt strenger Saisonalität, sie erreicht nur einmal im Jahr die Laichreife, und zwar im Winter. Dieser Rhythmus unterliegt dem jahreszeitlich bedingten Wechsel der Tageslichtlänge.

Die Regenbogenforelle pflanzt sich bei uns ausschließlich künstlich fort

Aus nicht eindeutig geklärten Gründen paaren sich Regenbogenforellen in unseren Breiten nicht. Die Befruchtung erfolgt „künstlich“ und auch die geschlüpfte Brut

↑ Dr. Nina Wildenhayn:
Mitarbeiterin am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland; Schwerpunkt Biotechnik in der Aquakultur.

Prof. emer. Wolfgang Holtz:
Professor für Fortpflanzung und Biotechnik am Institut für Tierzucht und Haustiergenetik der Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland; forscht über Fortpflanzung bei vielen verschiedenen Haustierarten, Labortieren und Fischen; passionierter Ziegenzüchter.

← Regenbogenforellen

→ Haltungssystem für Forellen

⊙ Weiterführende Literatur:

BOHL, M. (1999): Zucht und Produktion von Süßwasserfischen. 2., neu überarb. Aufl., DLG-Verlag, Frankfurt (Main).

SCHÄPERCLAUS, W., M. von LUKOWICZ (Hrsg.)(1998): Lehrbuch der Teichwirtschaft. 4., neubearb. Aufl., Parey Buchverlag, Berlin.

WILDENHAYN, N. (2002): Laichgeschehen bei früh- und spätlaichenden Stämmen der Regenbogenforelle (Oncorhynchus mykiss) unter Lichtprogrammbedingungen. Dissertation, Cuvillier Verlag, Göttingen.

→ Abstreifen von Milch

→ Abstreifen von Laich

→ Forelleneier

→ Geschlüpfte Jungfische

→ → Fischbrutschrank

muss eine Zeit lang in geeigneten Behältern gepflegt werden, ehe man die „Setzlinge" in stehenden oder fließenden Gewässern aussetzt. Weder Eier (Rogen) noch Sperma (Milch) werden von den Fischen abgegeben, sie müssen durch manuelles Abstreifen gewonnen und unter künstlichen Bedingungen zur Befruchtung gebracht werden.

Männliche Fische („Milchner") brauchen bis zur Geschlechtsreife überwiegend zwei, weibliche Fische („Rogner") drei Jahre. Mit drei Jahren wiegen sie in der Regel etwa 1 kg. Ein Rogner produziert durchschnittlich 2000 Eier/kg Körpergewicht. Die Eier haben einen Durchmesser von 3 bis 6 mm mit einem hohen Dottergehalt. Das Sperma der Milchner ist sehr dicht (10 Mrd. Spermatozoen/ml).

Erst das Wasser aktiviert den Befruchtungsvorgang

Wie bei den meisten Fischarten sind die Samenzellen zunächst unbeweglich, die Aktivierung erfolgt erst durch den Kontakt mit Wasser. Die Rogner werden nur einmal in jeder Laichzeit abgestreift, bei den Milchnern lässt sich Sperma über einen Zeitraum von mehreren Wochen gewinnen.

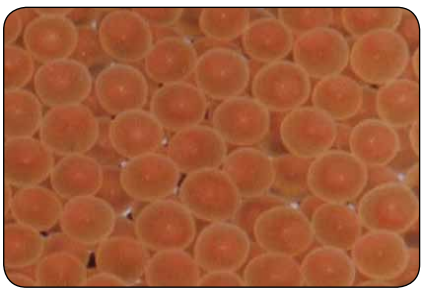
Erstes Anzeichen der Laichreife ist die Annahme einer charakteristischen Körperfärbung. Bei den Milchnern verändert sich zudem der Unterkiefer, indem ein nach oben gerichteter „Laichhaken" ausgebildet wird. Laichreife Rogner erkennt man an der Leibeswölbung sowie der Schwellung der Geschlechtsöffnung. Da die Eier, wie erwähnt, nicht selbständig abgegeben werden, muss der geeignete Zeitpunkt zur Eigewinnung abgepasst werden, indem der Leib behutsam abgetastet wird, nachdem die Tiere zunächst in einem Betäubungsbad narkotisiert wurden. Eier, die zu lange in der Leibeshöhle verbleiben, altern und werden, wenn kein Abstreifen erfolgt, resorbiert. Reifung und Alterung der Eier sind, wie alle physiologischen Prozesse bei wechselwarmen Tieren, temperaturabhängig. Bei Temperaturen unter 10°C setzt bei laichreifen Eiern innerhalb von zwei bis drei Wochen eine Verringerung der Befruchtungsfähigkeit der Eier ein. Daher müssen die Rogner während der Laichzeit je nach Wassertemperatur alle ein bis zwei Wochen auf Laichreife kontrolliert werden.

Die Forellen sind äußerst empfindlich

Zum Abstreifen müssen die Tiere narkotisiert werden, denn eine schonende Hantierung ist wichtig, um zum einen die äußerst empfindliche Schleimschicht, die die Körperoberfläche vor Verpilzung und bakteriellen Infektionen schützt, nicht zu beschädigen, zum anderen damit keine Eier zerdrückt werden. Der Bauch der Tiere wird mit einem Tuch trocken getupft, damit die Eier beim Abstreifen nicht mit Wasser in Kontakt kommen. Die Eier werden in einer trockenen Schüssel aufgefangen und kühl und dunkel aufbewahrt. In gleicher Weise wird das Sperma von den Milchnern gewonnen. In der Praxis wird üblicherweise den Eiern von drei bis zehn Rognern Sperma von zwei bis drei Milchnern zugesetzt und durch schonendes Verrühren sorgfältig vermischt. Dann wird Wasser hinzugegeben, wodurch die Spermatozoen, allerdings nur für 15-30 Sekunden, aktiviert werden. Diese kurze Motilitätsdauer beruht auf der schnellen Erschöpfung nur gering vorhandener Energiereserven. Viele Spermatozoen sind erforderlich, um die Befruchtung der Eier zu gewährleisten, denn bei der kurzen Bewegungsdauer kann ein Spermium nur etwa 2 mm zurücklegen, also weniger als der Eidurchmesser. In der Wand des Eies befindet sich eine winzige Öffnung, die Mikropyle, durch die das Spermium eindringen kann. Bei Verwendung von frisch abgestreiftem Sperma besteht in der Regel ein Spermienüberfluss, kommt konserviertes Sperma zum Einsatz, ist dieser Aspekt zu berücksichtigen.

Wie die Beweglichkeit der Spermatozoen, so ist auch die Befruchtungsfähigkeit der Eier nach Kontakt mit Wasser auf deutlich weniger als eine Minute begrenzt. Anschließend ist keine Befruchtung mehr möglich. Durch Wasseraufnahme erfolgt eine Quellung, wodurch das ursprünglich empfindliche, weiche Ei eine pralle, widerstandsfähige und gut zu hantierende Struktur annimmt. Nach etwa 30 Minuten ist dieser Prozess abgeschlossen, anschließend werden die Eier mit klarem Wasser gründlich gespült, um Verunreinigungen und Spermareste zu entfernen. Vielfach wird sogar empfohlen, die Eier vor der Erbrütung zu desinfizieren. Für die Erbrütung von Forellen eignet sich klares, sauerstoffreiches Quell- oder Grundwasser; die Wassertemperatur sollte zwischen 7 und 11°C liegen. Im Laufe der Zeit wurden verschiedene Erbrütungssysteme entwickelt, z.B. ein Brutschrank der Schweizer Firma VECO mit übereinander angeordneten, herausziehbaren Schalen. Alle Erbrütungssysteme basieren darauf, dass die Eier ständig von einem schwachen, aber gleichmäßigen Wasserstrom umspült werden, um sie mit Sauerstoff zu versorgen und Stoffwechselprodukte zu entfernen. Die Dauer der Embryonalentwicklung ist stark temperaturabhängig. Man rechnet in Tagesgraden (T°), dem Produkt aus der Erbrütungszeit in Tagen und der Wassertemperatur in Grad Celsius (°C). Bei der Regenbogenforelle erfordert die Entwicklung bis zum Schlupf etwa 340 T°, bei konstant 10°C würde die Brut also nach 34 Tagen schlüpfen.

Die geschlüpften Brütlinge liegen zunächst fast regungslos am Boden und ernähren sich in den ersten zwei bis drei Wochen (150 bis 200 T°) aus dem Dottersack. Erst wenn dieser fast aufgezehrt ist, beginnen die Brütlinge zu schwimmen und werden dann mit einem sehr feinen Starterfutter angefüttert. Fressfähige Brut wird zur weiteren Aufzucht in größere Haltungseinheiten bzw. Teiche umgesetzt.



:: Achtung Giftig! Umweltgifte und Reproduktion

Es wird berichtet, dass weltweit bei Männern die Zahl der Spermatozoen pro Ejakulat rückläufig ist und sich das wiederum auf die Fruchtbarkeit nachteilig auswirkt. Als Ursache wird wiederum in erster Linie eine durch Fremdstoffe verursachte hormonelle Störung, eine „endocrine disruption", diskutiert. Bei diesen wiederum gibt man oft unentrinnbar aus der Umwelt auf uns einwirkenden Schadstoffen die Schuld.

Text: Dr. Robert Hruby

↓ Dr. Robert Hruby:
Fachtierarzt für Pathologie und Labortiere; als EUROTOX-akkreditierter Spezialist für Toxikologie tätig an der Toxikologie des ARC Seibersdorf Research GmbH.

Die Reproduktion, die Schaffung der nächsten Generation(en) ist der wohl wesentlichste Aspekt der Biologie und ist natürlich auch für die Menschheit von zentraler Bedeutung - auch wenn in unserer modernen Gesellschaft in vielen Fällen der persönliche Kinderwunsch ein wenig in den Hintergrund gerückt zu sein scheint.

Die Fortpflanzung ist ein überaus komplexes Geschehen. Allein die Tatsache, dass zwei Elternteile sich finden und ihre Absichten „synchronisieren" müssen, stellt an körperliche Entwicklung und an Verhalten hohe Anforderungen. Es müssen sich letztlich zwei von verschiedenen Individuen stammende Zellen finden und vereinigen, das daraus entstehende Produkt im Organismus der Mutter heranreifen, geboren werden und in der Folge unter lang dauernder Unterstützung der Eltern sich entwickeln. All das bietet für Fremdstoffe, potentielle Toxine, eine Unzahl von Angriffsmöglichkeiten.

Keimzellen unterliegen einem natürlichen Schutz

Dem entgegen steht ein bevorzugter Schutz der Fortpflanzungsorgane: Samenzellen reifen im Hoden unter dem Schutz und der Abschirmung von „Ammenzellen" heran, getrennt vom unmittelbaren Kontakt mit dem Blut und seinen vielleicht schädlichen Inhaltsstoffen. Einen ähnlichen besonderen Schutz genießen ansonst nur die Ganglienzellen des zentralen Nervensystems. Die Eizellen wiederum sind bei der eigenen Geburt vollzählig ausgebildet und warten nur auf die Freisetzung. Beide, Samen wie auch Eizellen werden in beachtlichem Überschuss produziert, sodass mangelhafte Zellen erkannt und ausgesondert werden können. Jedenfalls gibt es eine ganze Reihe von traurigen Beispielen, in denen Fremdstoffe zum Teil katastrophale Auswirkungen auf die Fortpflanzung von Tier und Mensch nehmen konnten.

Heilwirkung vs. Toxizität

In erstere Linie handelt es sich wohl um Arzneistoffe, da
- sie aus gutem Grund, eben der erwünschten Heilwirkung, in relativ hoher Dosis über längere Zeit bewusst aufgenommen werden,
- es sich dabei um Stoffe handelt, die Veränderungen im Organismus im Sinne einer Heilwirkung auslösen sollen, also sicher nicht biologisch inaktiv sind,
- sie in früheren Zeiten oft nur wenig geprüft, „blauäugig", eingesetzt wurden

aber auch
- da der bewusste Einsatz natürlich auch eine bewusste Kontrolle nach sich zog und Folgeschäden dadurch überhaupt erst erkannt wurden, was in vielen anderen Fällen oft praktisch unmöglich war und ist.

Einige Beispiele aus der Vergangenheit

Beispiele dazu sind Thalidomid („Contergan"), das zu zahlreichen Missbildungen bei Kindern geführt hat, oder Diäthylstilböstrol, ein Stoff mit östrogenartiger Wirkung mit häufiger Verwendung etwa in den Jahren 1940-1955, das bei den bereits erwachsenen Töchtern damit behandelter Frauen Vaginalkrebs auslöste. Diese Fälle wurden etwa 1965-1970 bekannt und führten 1975 zum Verbot der Substanz.

Daneben gibt es eine Reihe von Beispielen anderer Stoffe ähnlicher Wirkung: Alkoholkonsum der Mutter während der Schwangerschaft führt recht zuverlässig zu körperlichen Missbildungen und geistiger Retardierung der Nachkommen. Wie immer in der Toxikologie steigen Eintrittswahrscheinlichkeit und Schweregrad mit der Dosis.
In die Umwelt freigesetztes Methylquecksilber („Minamata-Krankheit") führte nicht nur bei Erwachsenen zu Massenvergiftungen, sondern schädigte auch bevorzugt das zentrale Nervensystem ungeborener Kinder.

DDT war eines der ersten gut wirksamen Pestizide, das bei der Bekämpfung von Seuchen übertragenden Insekten (etwa gegen Stechmücken in Malariagebieten oder Läusen, die Fleckfieder übertragen) wie auch zur Verhinderung massiver Ernteausfälle (etwa durch Kartoffelkäfer) wirksam und äußerst hilfreich war. Es ist zudem relativ wenig toxisch. Das von DDT ausgehende Problem liegt in dessen physiko-chemischen Eigenschaften: DDT ist in der Natur überaus stabil und wird weder durch eigenen Zerfall noch durch bakteriellen Stoffwechsel abgebaut. Zugleich ist es fast nicht wasserlöslich, aber ausgezeichnet fettlöslich. Beide Eigenschaften gemeinsam führten über die Zeit zu einer massiven Anreicherung in der Nahrungskette, wobei letztlich an deren oberen Ende Konzentrationen erreicht wurden, die toxisch wirksam waren und zu Störungen vor allem der weiblichen Fruchtbarkeit führten.

Das wesentliche Problem bei der retrospektiven Erkennung von schädigenden Stoffen (also durch Beobachtung von Menschen oder der belebten Umwelt) ist die extreme Schwierigkeit, Ursache und Wirkung schlüssig zu verknüpfen.
Alle denkbaren Schadensformen - hier z.B. Fruchtbarkeitsstörungen, Missbildungen, etc. - treten auch spontan ohne jeden vom Menschen freigesetzten oder natürlichen Schadstoff auf. Auch nach den Gesetzen des Zufalls muss es regionale und zeitliche Schwankungen der Häufigkeit geben.
Zugleich erlaubt die immer besser werdende chemische Analytik, Umweltschadstoffe in fast beliebig niedriger Konzentration nachzuweisen.
Nur so als Vergleich: Seit Jahren ist die Zahl der in Österreich brütenden Störche sinkend. Zugleich sinkt auch die Geburtenrate der Österreicher. Ist das schon der Beweis, dass der Storch Babys bringt?

Einschränkungen für den Einsatz gefährlicher Stoffe

Bessere Aussagen bringt eine prospektive Prüfung, also eine Abschätzung des Schadenspotentials durch Laborversuche vor der Freisetzung.
Aufgrund der bekannten Negativbeispiele werden neue Arzneistoffe seit längerer Zeit auf eine mögliche Schädigung der Fortpflanzung geprüft. Gefährliche Stoffe werden nur mit entsprechender Einschränkung (z.B. Verwendung von Zytostatika in der Tumortherapie) eingesetzt.
In der Chemikaliengesetzgebung wird ebenfalls verstärkt eine Untersuchung der physikochemischen Eigenschaften eines Stoffes (mit Hinblick auf die mögliche Anreicherung in der belebten Umwelt) ebenso wie auf schädigende Effekte auf die Reproduktion und die Möglichkeit einer „endocrine disruption" gefordert und auch durchgeführt.

Was ist also dran an der eingangs erwähnten Schädigung der Spermaqualität?
Die Daten stammen vornehmlich aus Kliniken, die Fruchtbarkeitsstörungen behandeln - also aus einer nur wenig repräsentativen Auswahl von Probanden. Die Zahl der untersuchten Männer ist relativ gering, die Streuungen sind groß. Es gibt kaum parallele Untersuchungen an frei lebenden Tieren. Alles in allem: Es besteht ein begründeter Verdacht, es fehlt ein begründeter Beweis.
Es mag auch sein, dass hier ähnlich wie bei der Krebsentstehung in der öffentlichen Meinung den Umweltschadstoffen ein bei weitem zu hoher Stellenwert beigemessen wird, den Wirkungen des „Lebensstils" (Rauchen, Alkohol, Ernährung, Bewegungsmangel) aber ein bei weitem zu niedriger?

:: Die Reproduktionsmedizin von Heute.

IVF Zentrum Bregenz

Text: Nicolas H. Zech, Maximilian Murtinger, Paul Rubner, Mathias H. Zech, Alexander Aburumieh

Etwa 15 Prozent aller Paare haben einen unerfüllten Kinderwunsch. Die Ursachen dafür verteilen sich zu 45 % auf die Frau und 40 % auf den Mann. In 10 % sind Störfaktoren bei beiden Partnern zu finden. Bei ca. 5 % kann die Ursache der Kinderlosigkeit auch nach gründlicher Untersuchung beider Partner nicht gefunden werden (= idiopathische Sterilität). Oft hilft hier nur die künstliche Befruchtung der Eizellen mit dem Samen des Partners nach Follikel - Stimulation und Abpunktieren aller Eizellen. Das erste auf diese Weise gezeugte Kind, Louise Joy Brown, erblickte 1978 das Licht der Welt. Bis heute sind weit über fünf Millionen Babys mit Hilfe der assistierten Reproduktionsmedizin geboren.

Zur Überwachung des Follikelwachstums während eines IVF-Stimulationszyklus wird neuerdings von uns die von der Firma General Electrics entwickelten Software „SonoAVC“ - wobei AVC für „Automatic Volume Calculation“ steht – eingesetzt. Damit gelingt es uns nicht nur die untersuchten Follikel im Ovar dreidimensional darzustellen, sondern auch eine automatische Volumenmessung der einzelnen heranreifenden Follikel durchzuführen.
Wir setzen diese Methode in der Routine zur Follikulometrie ein da wir zeigen konnten, dass mit dieser Methode der Zeitpunkt der HCG-Gabe vor Follikelpunktion besser vorausgesagt werden kann und somit mehr reife Eizellen für die Befruchtung zur Verfügung stehen.

Nach Gewinnen der Eizellen bei der Follikelpunktion werden die Eizellen mit dem Samen des Partners zusammengebracht um eine Befruchtung zu ermöglichen.

Bei der künstlichen Befruchtung unterscheidet man zwischen der klassische IVF (In vitro Fertilisierung) und der „Intracytoplasmic Sperm Injection“ (ICSI) oder neuerdings auch „Intracytoplasmic Morphologically Selected Sperm Injection“ (IMSI).
Die klassische IVF kann angewendet werden wenn der Samenbefund optimale Spermaqualität aufweist. Bei Vorliegen eines suboptimalem Samenbefunds kommt seit 1992 die ICSI-Technik zum Einsatz, bei der der Samen direkt in die Eizelle injiziert wird und so eine Befruchtung stattfinden kann. Mit Hilfe der IMSI, bei der Samen sehr hochauflösend unter dem Mikroskop (Vergrößerung von 6000fach bis 12.000fach) beurteilt werden kann, ist neuerdings auch eine Optimierung der Selektion der besten Samen möglich.

Nach der Befruchtung werden die befruchteten Eizellen in die Kultur gegeben und vorzugsweise bis zum Tag 5 (Blastozystenstadium) in einem speziellen Medium kultiviert. Warum ist eine Blastozystenkultur nach künstlicher Befruchtung sinnvoll?

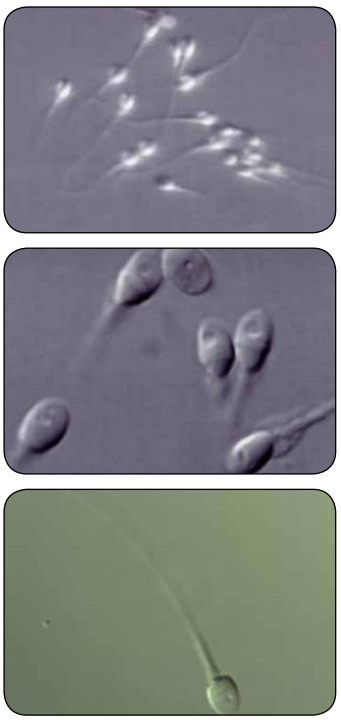
Insgesamt haben nur etwa 3 Eizellen von durchschnittlich 12 Eizellen, die eine Frau mit regelmäßigem Zyklus pro Jahr produziert (jeden Monat einen Eisprung = 12x Eisprung in einem Jahr) die Potenz, nach Befruchtung sich zu einem Kind zu entwickeln. Ein bis zwei weitere Eizellen können zwar zu einer Schwangerschaft führen, enden jedoch in einem Abort.

Theoretisch können sich fast alle 12 Eizellen (also auch diese, die nicht zu einer Schwangerschaft führen) bis zum Tag 3 der Embryogenese entwickeln, auch wenn diese nie ein Spermium gesehen haben.

↓ Dr. Nicolas H. Zech:
Stv. ärztlicher Leiter IVF-Zentren Prof. Zech in Bregenz; Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe mit Schwerpunkt Stammzellenforschung und medizinisches Anti-Aging.

↑ Klassische ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection) zur Befruchtung der Eizelle nach Follikel – Stimulation bei Kinderwunsch – Behandlung

Man nennt das Parthenogenese und kann zum Beispiel ausgelöst werden durch Aktivierung der Kalziumkanäle der Eizelle. Erst anschließend merken die Eizellen, dass das Spermium fehlt. Die 1-2 Eizellen, die zur Schwangerschaft führen können, haben meistens einen chromosomalen Defekt mit Zugewinn von Chromosomen (die häufigsten sind eine Trisomie 21, 13, 16, und 18). Verluste von Chromosomen (Monosomien), die ebenfalls auftreten können, führen normalerweise nicht zu einem positiven Schwangerschafts-Test. Solche Chromosomenstörungen kann man mit Hilfe der Präimplantationsdiagnostik (PID) und Untersuchung der Polkörperchen bei der Eizelle feststellen. Chromosomenstörungen häufen sich mit den Lebensjahren, da die Eizellen ebenfalls altern. Man muss auch hinzufügen, dass die Eizellen mit Chromosomenstörungen in den meisten Fällen nicht zur Schwangerschaft führen (negativer Schwangerschafts- Test), da die meisten mehrere Chromosomenstörungen gleichzeitig aufweisen oder Monosomien bestehen. Ausgenommen sind „lebensfähige Chromosomenstörungen", wie etwa die Trisomie 21, die mit zunehmendem Alter gehäuft auftritt. Aber auch hier erblicken nur die wenigsten Kinder das Licht der Welt, die meisten Schwangerschaften enden in einem Früh-Abort (Abort-Rate >98%). Somit kann man auch unter den „besten Voraussetzungen" nie eine 100%ige Schwangerschaft garantieren, sondern nur versuchen, die Embryonen mit der höchsten Potenz zu selektieren. Dies ist nur möglich mit der Beobachtung der Embryonenentwicklung bis zum Tag 5 (Blastozystenstadium) - selten Tag 6 (länger geht es nicht, da die Embryonen dann die Gebärmutter benötigen). Wie schon gesagt, können sich auch Eizellen, die nie eine Spermium „zu Gesicht" bekommen haben, sich bis zum Tag 3 weiterentwickeln, da das Genom vom Samen erst stufenweise ab dem Tag 3 dazu schaltet und an der Entwicklung des Embryos zu partizipieren beginnt (= „Late Paternal Effect"). Bei durchschnittlich 12 gewonnenen Eizellen kann man mit Hilfe der künstlichen Befruchtung bei einer jungen Frau eine Schwangerschaftsrate von 80% erreichen mit einer Abortrate von etwa 5-10%, was einer „Baby-Take-Home Rate" von 70-75% entspricht. Da ein mindestens 20-30%iges Risiko einer Mehrlings-Schwangerschaft besteht, wenn man 2 Blastozysten zurückgibt - bei insgesamt nicht wesentlicher Verbesserung der Schwangerschaftsrate, führen gute IVF Zentren in diesen Fällen einen elektiven „Single Embryo Transfer" (eSET), damit eine Einlings-Schwangerschaft garantiert werden kann. Insgesamt muss angemerkt werden, dass sich die Chance auf eine Schwangerschaft nicht wesentlich erhöht, wenn man mehr als 2 Blastozysten zurückgibt, jedoch das Risiko für Mehrlinge signifikant ansteigt. Es hängt nicht nur von der Anzahl gewonnener Eizellen ab, sondern auch von deren Qualität; es gibt Frauen, die nur wenige Eizellen produzieren, jedoch davon die Mehrzahl zur Blastozyste werden (wie bei 12 gewonnenen Eizellen); wie auch Frauen, die wesentlich mehr Eizellen produzieren, aber deswegen sich nicht mehr Blastozysten entwickeln, als wenn 12 Eizellen gewon-

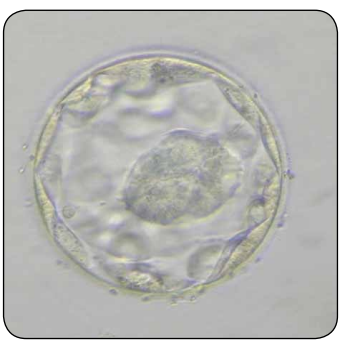


↑ Auswahl der Samen
Klassische ICSI (Intracytoplasmic Sperm Injection) zur Auswahl der Samen zur Befruchtung der Eizelle nach Follikel – Stimulation bei Kinderwunsch – Behandlung

nen würden. Dies kann man jedoch erst beurteilen/ erkennen, wenn man die Blastozysten-Selektion anwendet.
Zusammen mit neuen Entwicklungen im Tiefgefrieren von Embryonen, wie der aseptischen Vitrifikation, in der In-vitro Maturation von Eizellen u.v.m. kann man heutzutage mit einem guten Labor auch Patienten mit primär geringen Chancen auf Erfolg, gute Aussichten auf eine Schwangerschaft mit der Geburt eines gesundes Kind geben.

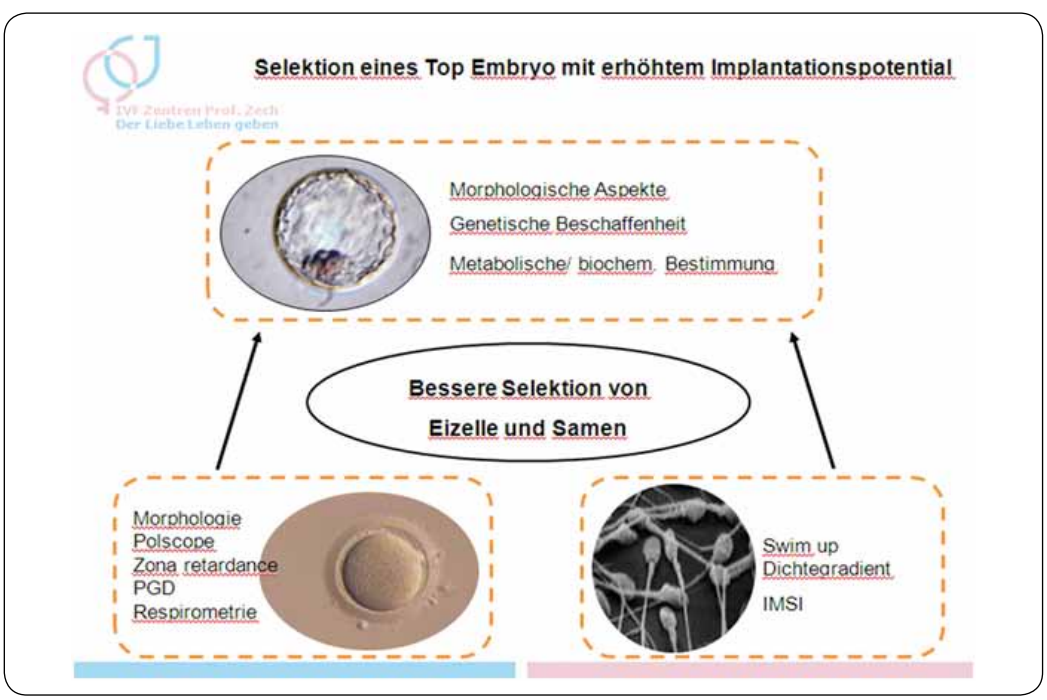
→ Klassifizierung der Samen mit IMSI

(Intracytoplasmic Morphologically Selected Sperm Injection) zur Auswahl (Selektion) der besten Samen für die Befruchtung der Eizelle nach Follikel – Stimulation bei Kinderwunsch – Behandlung



↑ Embryo am Tag 5 (Blastozyte)

nach Befruchtung der Eizelle mit dem Samen. Nach Embryo – Transfer solch einer Blastozyste nach Selektion ist eine hohe Schwangerschaft – Rate und Geburt von gesundem Baby gegeben.



→ Selektion

eines Top Embryos im Blastozysten – Stadium mit erhöhter Implantation – Rate, Schwangerschaft – Rate und Erfolg auf gesundes Baby

:: Wohin geht die Reise?

Einblicke in den modernen Reproduktionstourismus

Interview: DI (FH) Susanna Kautschitsch mit Eva-Maria Knoll

Susanna Kautschitsch im Gespräch mit der Sozialanthropologin Eva-Maria Knoll über die Gründe des Reisens ins Ausland, um den eigenen Kinderwunsch zu erfüllen und die Auswirkungen der neuen Reproduktionstechnologien auf eine sich im Wandel befindende Gesellschaft.

Susanna Kautschitsch für Bioskop: Reisen und Reproduktionstechnologie. Der Zusammenhang dieser beiden Begriffe ergibt sich erst bei genauerem Hinsehen. Wer reist hier und wohin geht die Reise?

Eva-Maria Knoll: Es ist ganz viel in Bewegung. Die Nachfrage ist in Bewegung, die Gameten (Keimzellen: Spermien und Eizellen), teilweise sind es sogar die Eizellspenderinnen aus Osteuropa die beispielsweise nach Zypern eingeflogen werden, um dort auf israelische Eizellempfängerinnen zu treffen. Ebenfalls reist das Wissen um moderne Technologien. Es gibt mittlerweile in fast allen Ländern der Welt IVF-Kliniken. Und selbst die Kliniken sind in Bewegung und nutzen die unterschiedlichen Rechtslagen in verschiedenen Ländern aber auch Preisunterschiede in unterschiedlich entwickelten Ökonomien. Dann kann man sich wieder vorstellen in welche Richtung man reist. Man reist von West nach Ost.

Bioskop: Sie verfassen Ihre Dissertation zum Thema „IVF und Tourismus". Was sind Ihrer Ansicht nach die Beweggründe, um für eine künstliche Befruchtung auf Reisen zu gehen?

Knoll: Einer der Hauptreisegründe aus Österreich ist die so genannte Eizellspende. Bei der Eizellspende werden Eizellen einer Spenderin entnommen, künstlich befruchtet und der Empfängerin transferiert. In der Slowakei ist diese Technologie beispielsweise erlaubt. Es gibt in Wien IVF Kliniken die eine Zweigstelle in Bratislava haben. So kann einerseits auf der Homepage der Einrichtung zwischen 2 Ländern hin- und hergeklickt werden, aber auch zwischen den politischen Rahmenbedingungen. Für eine entsprechende Behandlung sind die betroffenen dann in einer halben Stunde in der Nachbarstadt. Auch die Samenspende ist in Österreich nur eingeschränkt erlaubt. Einerseits ist eine IVF Behandlung nur zugelassen, wenn in einer Ehe bzw. in einer eheähnlichen Gemeinschaft gelebt und eine bestimmte Altersgrenze nicht überschritten wird. Ich bezeichne das immer als heterosexuelle Normalfamilie. Für eine Samenspende ist in diesem Fall nur der Samen des Partners zugelassen. Die Möglichkeit einer IVF mit Fremdsamen hätten sie dann beispielsweise wieder in der Slowakei. Also die Vorstellung, dass sie in Österreich aus einer Kartei an Samenspendern wählen können wie aus einem Modekatalog, das ist hier sicher nicht möglich. Für alleinstehende oder lesbische Frauen gibt es in Österreich generell keine Zulassung für eine künstliche Befruchtung. In Großbritannien und den USA ist das wiederum erlaubt.

↑ Eva Maria Knoll:

- ***1995-2001 Studium Völkerkunde Frauen- und Geschlechterforschung;***
- ***seit 2001 Mitarbeiterin der Forschungsstelle Sozialanthropologie der ÖAW (vormals Kommission für Sozialanthropologie);***
- ***2000 bis 2005 Forschungsassistentin am Gender Kolleg der Uni. Wien***
- ***seit 2003 Lektorin am Institut für Kultur- und Sozialanthropologie der Universität Wien***
- ***seit 2004 Arbeiten zum Dissertationsprojekt „Fortpflanzungstourismus in Europa"***
- ***Mitglied der American Anthropological Association (AAA) und der Ethnomedizinischen Gesellschaft Wien. Ausgezeichnet mit dem Theodor-Körner-Preis zur Förderung von Wissenschaft und Kunst 2006, dem Anerkennungspreis für Innovation in der Lehre 2001 sowie mit einem staatlichen Selbsterhalterin-Stipendium 1994 bis 2001.***

→ Das Leben ist ein Wunder

Bild-Quelle:
http://www.pixelio.de

Die Nobelpreisträger-Samenbank

In den USA gab es sogar mal eine ziemlich bemerkenswerte Samenbank von Nobelpreisträgern. Der Herr der das damals erfunden hat, sah das als Maßnahme zur Verbesserung des amerikanischen Genpools. Er hat gefunden, dass arme und weniger intelligente Menschen viel zu viele Kinder produzieren, Nobelpreisträger hingegen nur ein, zwei oder gar kein Kind. Ob er damals tatsächlich Samenspender dafür gefunden hat, ist nicht nachgewiesen. Es wäre interessant mal zu schauen, was die Eltern von Nobelpreisträgern waren. Ob ein intelligenter Vater ein intelligentes Kind bekommt, oder ob es doch auch sehr stak von der Umgebung in der das Kind aufwächst abhängt.

Bioskop: Ist die österreichische Gesetzeslage in Ihren Augen zu restriktiv was künstliche Reproduktionstechnologien betrifft und tritt eine gesetzliche Regelung denn nicht völlig außer Kraft, wenn die Konsumierung dieser Technologie über diesen Tourismus für jeden möglich ist?

Knoll: Die Frage, ob eine Gesetzeslage restriktiv ist oder nicht ist immer perspektivenabhängig. Ich glaube, Menschen die ins Ausland reisen, tun das aus verschiedensten Gründen. Sie sind in Österreich beispielsweise nicht mehr als teilfinanzierte „Userin" zugelassen, wenn Sie über 40 Jahre alt sind. Wenn sie sich also vor Ihrer Familienplanung mehr auf die Karriere konzentriert haben oder möglicherweise erst mit 37 eine IVF Behandlungen ins Auge gefasst haben, dann tickt die biologische Uhr. Gesetze sind aber immer ein Ausdruck des moralischen Standards in einem Land. Es ist wichtig, dass ein Gesetz einen breiten Konsens in der Bevölkerung findet. Einige Anwendungen auf dem Gebiet der Reproduktionsmedizin wären in Österreich eben nicht mehrheitsfähig. Man darf in diesem Zusammenhang auch den Einfluss der Religionen in den verschiedenen Staaten nicht unterschätzen.

Bioskop: Wie sieht die Entwicklung der Reproduktionstechnologien in anderen Ländern aus?

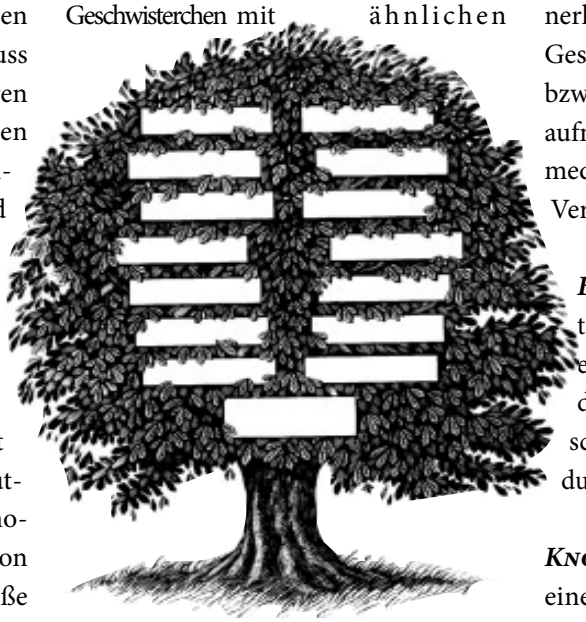
Knoll: Zuerst muss ich sagen, dass dieses Feld hochdynamisch ist und dass das was ich Ihnen heute erzähle morgen schon wie-

↑ DI (FH) Susanna Kautschitsch:
Studium der Biotechnologie an der FH Campus Wien; seit 2007 Dissertantin am Institut für Laboratorierkunde der Veterinärmedizinischen Universität Wien tätig im Bereich Fortpflanzungsbiologie und Genetik.

der anders sein kann. Italien war bis 2004 ein Land ohne gesetzliche Regelung auf diesem Gebiet und daher eine beliebte Destination des Reproduktionstourismus. Seit 2004 ist es eher so, dass Italiener für Gametenspenden (Eizell- und Samenspende), Embryoadoption oder Embryospende ins Ausland fahren. In Spanien hingegen gibt es ein sehr liberales Gesetz. Hier wollte die sozialistische Regierung in Spanien einen Kontrapunkt gegen den sehr starken religiösen Einfluss setzen. Ich glaub, dass alle Kulturen den leiblichen Nachkommen einen großen Stellenwert beimessen. In einigen Kulturen wie z.B. Indien und China sind besonders Söhne von Bedeutung. Hier hat die Reproduktionstechnologie bereits zu großen Problemen geführt. Der Mangel an Frauen führt oft sogar zu Kauf oder Raub von Frauen. Indien scheint zusätzlich das Zentrum für Leihmutterschaft zu werden. Das hat ökonomische Gründe, das Preisgefälle von West nach Ost spielt hier eine große Rolle. Viele westliche IVF KonsumentInnen reisen aus diesen Gründen nach Indien. In Großbritannien wiederum, müssen Frauen mitunter 2-3 Jahre auf eine IFV Behandlung warten und reisen deshalb oft nach Spanien, um eine fremde Eizelle zu empfangen. Von einem deutschen Kollegen weiß ich, dass in Spanien vor allem Reinigungskräfte aus Osteuropa zur Eizellspende gebeten werden. Osteuropäerinnen sind großteils blond und somit den britischen Eizellempfängerinnen rein äußerlich ähnlicher als es spanische Eizellspenderinnen wären.

Bioskop: Wer darf oder soll sich also vermehren? Und unter welchen Umständen?

Knoll: Was technisch möglich ist und welche Techniken zugelassen werden ist immer mit gesellschaftlichen und politischen Implikationen verknüpft. Das beginnt schon bei genetischen Untersuchungen im Rahmen der Präimplantationsdiagnostik. Was in Österreich meines Wissens völlig undenkbar wäre ist das so genannte „Rescuer Baby“. Hier wird gezielt für ein lebensbedrohlich erkranktes Kind ein Geschwisterchen mit ähnlichen



genetischen Erbanlagen gezeugt, um das kranke Kind, beispielsweise mit einer Knochenmarkspende, zu retten. Es gibt weltweit schon so viele Fälle, dass sich bereits ein eigener Terminus geprägt hat – „Retter Kind“ („Rescuer Baby“).

Bioskop: Was geschieht nun, wenn sich die Nachkommen aus IVF Behandlungen fragen: „Woher komme ich? und „Wer sind meine Eltern?“ Wie soll und kann man mit diesen Situationen umgehen?

Knoll: Ein Kind ist wesentlicher Teil einer Genealogie, eines Stammbaums, d.h. man selbst kommt aus der Vergangenheit und über das Kind setzt man sich in die Zukunft fort. Man transzendiert den eigenen Tod und kann sich selber nach dem Tod imaginieren. Es hört also nicht mit dem Tod auf. Gleichzeitig wird es für diese Kinder ungleich schwieriger nachzuvollziehen woher sie gekommen sind und mit wem sie verwandt sind. Ein Teil rund um dieses neue „Verwandtschaftmachen“ sind so genannte „Sibling Registries“ (Geschwister Register) im Internet. Innerhalb dieser Netzwerke können sich Geschwister derselben Samenspender bzw. Eizellspender finden und Kontakt aufnehmen. So entstehen neue, repromedizinisch und medial vermittelte Verwandtschaftsverhältnisse.

Bioskop: Die modernen Reproduktionstechnologien scheinen nicht nur eine große Befreiung zu sein, sie münden auch in einer Vielzahl von gesellschaftlichen und ethischen Entscheidungen, die getroffen werden müssen.

Knoll: Diese Technologien können einerseits eine Befreiung sein, andererseits können sie auch einen sehr großen Druck auf Paare ausüben, die auf natürliche Weise keine Kinder bekommen können. Wurde wirklich alles versucht? Wann aufhören mit weiteren IVF Versuchen? Muss ein Kind wirklich aus dem eigen Fleisch und Blut sein? Zusätzlich wirft die Reproduktionsmedizin eine Reihe ethischer Fragen auf: „Darf eine Eizelle verkauft werden und wenn ja, wie viel zahlen wir dafür?“. Die Repromedizin hat zwei Gesichter. Die private Entscheidung ein Kind zu bekommen, muss mit den moralischen, ethischen und religiösen Werten einer Gemeinschaft verhandelt werden. Die Möglichkeiten sind da, gesetzliche Regulative auch. Letztendlich muss aber jeder und jede für sich selbst entscheiden.

:: Welche Kinder dürfen wir bekommen?

Prof. Dr. med. Jeanne-Faust lehrt medizinische Grundlagen der Pflege und Ethik an der Evangelischen Fachhochschule Berlin sowie an der Humboldt Universität zu Berlin. Sie ist Stellvertretende Vorsitzende der Bundesvereinigung Lebenshilfe und berichtet über Entwicklungen und ethische Probleme der Präimplantationsdiagnostik (PID).

Text: Prof. Dr. med. Jeanne-Faust

Seit langem wird von deutschen Fortpflanzungsmedizinern für die Einführung der Präimplantationsdiagnostik (PID) auch für Deutschland geworben – sie sei eine wichtige Möglichkeit für Paare mit einem hohen Risiko für genetisch bedingte Krankheiten oder Behinderungen, davon nicht betroffene Kinder zu bekommen. Bei Durchführung der PID werden befruchtete Eizellen vor der Implantation genetisch untersucht, dies macht eine künstliche Befruchtung notwendig, auch wenn ein Paar auf natürlichem Weg Kinder zeugen könnte. Daneben stehen aber zwei weitere Gesichtspunkte: Einerseits geht es darum die Schwangerschaftsraten bei Methoden der künstlichen Befruchtung zu erhöhen [1], indem befruchtete Eizellen, die sich wegen einem fehlerhaften Chromosomensatz (Aneuploidie) ohnehin nicht weiterentwickeln könnten, als solche erkannt und gar nicht erst eingesetzt würden. Andererseits ist inzwischen bekannt, das einzelne genetische Behinderungen bei Methoden der künstlichen Befruchtung, insbesondere der Intracytoplasmatischen Spermieninjektion (ICSI) methodenbedingt häufiger auftreten [2]. Die PID soll hier Verfahren der künstlichen Befruchtung sicherer machen. Dieses genetische Screening stellt aktuell bei zwei Drittel der Behandlungen die Indikation für die PID dar [3].

Beeinflusst PID die Entwicklung der daraus entstandenen Kinder?

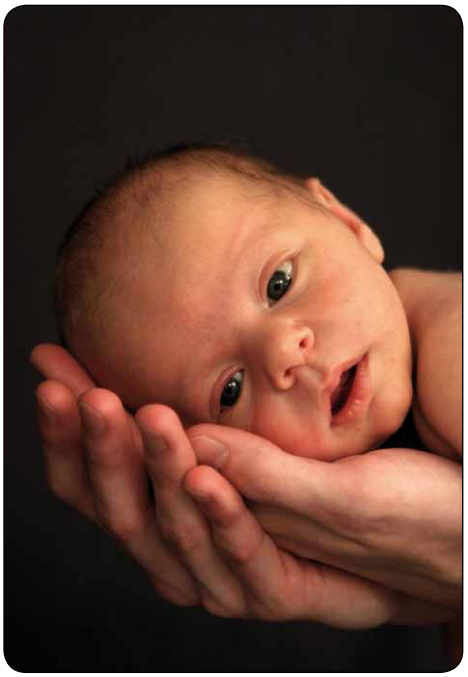
Nun haben sich die Hoffnung auf eine Verbesserung der Schwangerschaftsraten mithilfe der PID auch international nicht bewahrheitet [4], es zeigen sich sogar neue Probleme, wie eine fraglich erhöhte Mehrlingsrate mit einer vermehrten Sterblichkeit, die auf die Manipulation der Hülle der befruchteten Eizelle (Zona pellucida) zurückgeführt wird [5]. Weiterhin existieren erst wenige Studien zu der Frage, ob mithilfe der PID entstandene Kinder Besonderheiten in ihrer Entwicklung aufweisen: Aktuell sind erste Studien von Kindern, die über zwei Jahre nachuntersucht wurden, veröffentlich worden [6]. Sie zeigen bisher keine Unterschiede zu Kindern, die mithilfe künstlicher Befruchtung auf die Welt gekommen sind [7]. Hier zeigt sich ein bekanntes Muster, eine Technik wird zunächst eingeführt und über Jahre etabliert, bevor solche Untersuchungen beginnen. Dies widerspricht in eklatanter Weise den medizinethischen Prinzipien der Benefizienz (Gutes tun) und der Non-Malefizienz (Schaden vermeiden), die allerdings auch von den Protagonisten, in Verbindung mit dem Begriff der reproduktiven Autonomie in Anspruch genommen werden. Betrachtet man unter diesem Aspekt, auf welcher Basis der Kenntnisse über die Entwicklung bei der Befruchtung von Eizellen, ihren Besonderheiten im Rahmen der künstlichen Befruchtung und der PID die Verfahren angewandt werden, gilt dies in besonderer Weise. In letzter Zeit ist dies jedoch auch von Vertretern der Reproduktionsmedizin so benannt worden [8].

Ethische Aspekte der „modernen“ PID

International werden im Moment weitere Anwendungsmöglichkeiten diskutiert: Das sogenannte Social Sexing, die Geschlechtsauswahl von Kindern mithilfe der PID wurde zunächst ausgeschlossen, wird nun aber regelmäßig durchgeführt. Daneben wird aktuell debattiert, ob genetische Risiken, die

zu Erkrankungen, die später im Leben auftreten können, wie z.B. eine Krebserkrankung über eine PID festgestellt werden sollten [9]. Schließlich werden mithilfe der PID in einzelnen Fällen auch als Spender geeignete Geschwister für Kinder, die eine Stammzelltransplantation benötigen, ausgewählt [10].

Diese Entwicklung stützt die Befürchtung, dass es im Rahmen der Anwendung und Verbreitung der PID zu einer immer stärkeren Ausweitung der Anwendungsgebiete kommen wird, ohne dass die Unbedenklichkeit des Verfahrens letztlich geklärt ist. Darüber hinaus werden ethische Werte und gesellschaftliche Grenzziehungen in Frage gestellt. Neu in der Diskussion sind jedoch Ethikansätze, die nicht nur die reproduktive Autonomie betonen, sondern auf der Basis feministischer Ethikansätze und der Car-Ethik auch die Einbindung des Menschen in Beziehungssysteme [11]. Daneben gibt es gehäuft Beiträge von Reproduktionsmedizinern, die gerade zur Wahrung der Autonomie eine umfassende Darstellung der Methode mit ihren Schwierigkeiten und Risiken sowie insbesondere eine Ausweitung der Forschung zum Verständnis der Methode und ihrer Folgen und Risiken einfordern[12]. Eine Forderung, die sie zuvorderst selbst einlösen sollten.



⊙ Literatur:

[1] Weiterhin bekommen nur etwas 20% der Frauen pro Versuch ein Kind: Jahresbericht unter www.deutsches-ivf-register.de, dokumentieren Schwangerschaftsraten von 28% und ein Verhältnis von Geburten zu Aborten von 2:1 bei 40% noch nicht vorliegenden Daten.

[2] Hier werden vor allem Imprinting Defekte als Ursache vermutet: Devroey P; Van Steirteghem A Titel: A review of ten years experience of ICSI. Human reproduction update; VOL: 10 (1); p. 19-28 /2004 Jan-Feb

[3] Goosens, V; Harton, G; Moutou, C; Trager,-Synodinos, J; Van Rij M; Harper,JC; ESHRE PGD Consortium data collection IX: cycles from January to Dezember 2006 with prenancy follow-up to Oktober 2007, Human reproduction, Vol 24 (8), p. 1786-810

[4] Twisk, M et al.: Preimplantation genetic screening for abnormal number of chromosomes (aneuploidies) in in vitro fertilisation or intracytoplasmatic sperm injection, Cochrane Database Syst Rev 2006,(1):CD005291

[5] Liebars, I; Desmyttere, S¸Verpoest, W; De Rycke, C; Sermon K; Devroey P; Hanetjens, P; Bonduelle, M: Report on a consecutive series of 581 children born after blastomere biospy for preimplantation genetic diagnosis, Human reproduction, Vol 24 (8), 20090827

[6] Desmyttere, S; Bonduelle, M; Nekkbroek, J; Roelants, M; Liebars, I; De Schepper, J: Growth and health outcome of 102 2-year old children conceived after preimplantation genetic diagnosis or screening, Early human development, Vol 85 (12), p 755-9, 2009

[7] Allerdings ist aus dem Mainzer Register bekannt, dass Kinder die mithilfe der Intracytoplasmatischen Spermieninjektion (ICSI) entstanden sind, im Vergleich zu Kindern die auf natürlichem Wege gezeugt wurden ein erhöhtes Fehlbildungsrisiko aufweisen; Queißer-Luft, Annette; Spranger, Jürgen, Fehlbildungen bei Neugeborenen, Congenital Malformations, Deutsches Ärzteblatt 103, Ausgabe 38 vom 22.09.2006, Seite A-2464

[8] „In my personal view, we should first adress and better understand the biology of early human development including mosaicism and its fate.“ Fauser, B: Preimplantation genetic screening: the end of an affair? Human reproduction, 2008 Vol 23 (29),, p. 2622-2625

[9] BRCA ist einen genetische Konstitution, bei der bis zu 50% der fraeune im Laufe ihres Lebens Brust- oder Eierstockkrebs entwickeln: Quinn, GP; Vadarrampil, ST; Bower, B; Freidman, S; Keefe, DL: Decisions and ethical issues among BRCA carriers and the use of preimplantation genetic diagsnosis, Minerva medica; Vol 100 (5), p 371-83, 2009

[10] El Toukhy T, Bickerstaff H, Meller, S: Preimplantation genetic diagnosis for haematologic conditions, Current opinions in pediatrics, 20091125

[11] Krahn, T; Wong SI: Preimplantation genetic diagnosis and reproducitve autonomy, Reproductive biomedicine online, Vol 19: Suppl 2, p34-42, 2009

[12] „Since the introduction of ICSI in 1991, few studies have addressed developmental outcome. (…)Further research is needed on the follow-up of the medical and psychological development and fertility potential of children born after ICSI.“ In Devroey P; Van Steirteghem A Titel: A review of ten years experience of ICSI. Human reproduction update; VOL: 10 (1); p. 19-28 /2004 Jan-Feb

Exkursion der ABA nach Ungarn
21. 05. 2010 bis 25. 05. 2010

Freitag, 21. 05. 2010

Anreise über Lienz – Spital an der Drau – Klagenfurt – Heiligenkreuz nach Budapest
Abfahrt: Kufstein: 8.30

Samstag, 22.05. 2010

Exkursion in das Donauknie nördlich von Budapest, mit einer herrlichen Vegetation an südexponierten Kalkhängen mit zahlreichen seltenen endemischen Pflanzenarten. Am späten Nachmittag ist ein Besuch der Sveti Istvan in Esztergom.

Sonntag, 23. 05. 2010

Fahrt Richtung Tiefebene. Unterwegs Besuch des Theiß Sees (13000ha) groß. Übernachtung in Hungarospa

Montag, 24.05. 2010

Besuch der im Süden gelegenen Salzsteppe in Nagyivan, einer einzigartige Steppenlandschaft. Am Nachmittag besuchen wir die Waldsteppen von Hortobagy.

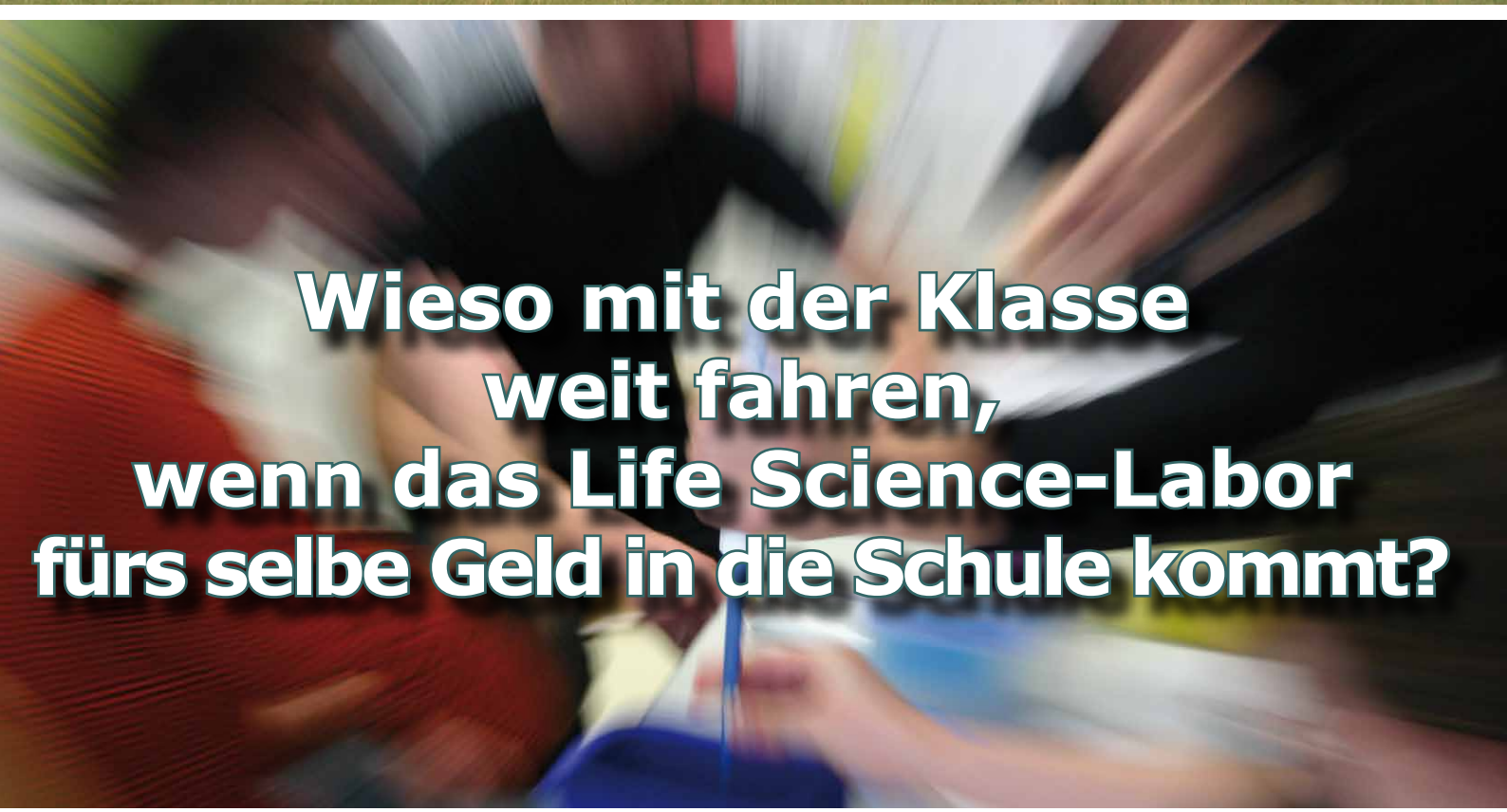
Dienstag, 25. 05. 2010

Rückreise

Anmeldung

Mag. Oswald Hopfensperger oder über die pht.
hopo@utanet.at, 0676 3328020

Nationalpark Hortobagy



THE FLYING LAB
sciencetainment

Kurs 1
Forensik & DNA-Analyse

Kurs 2
Immunbiologie &Zellbiologie

Kurs 3:
Genanalytik & Genomics

Die flying labs sind eine Initiative von Fatima Ferreira, Wissenschafterin des Jahres, gemeinsam mit DNA-Consult Sciencetainment. Ziel ist es, den Schulen spezielle High-Tech-Unterrichtsthemen zu einen für SchülerInnen akzeptablen Preis in der Schule zur Verfügung zu stellen. Damit soll die schwierige Arbeit der Biologie- oder Chemielehrer, neue Wissenschaftsthemen praxisnah zu vermitteln, unter-stützt werden. Wir betreuen zur Zeit 120 Schulen. Lehnen Sie sich als LehrerIn einen Tag zurück, und gönnen Sie Ihren SchülerInnen ein High-Tech-Labor auf höchstem wissenschaftlichen Niveau.

DNA-CONSULT
Simling 4; 5121 Ostermiething
Mobil: 0043 (0)676 7774565
Tel: 0043 (0)6278 20142
Fax: 0043 (0)6278 20142-16
office@sciencetainment.com
www.sciencetainment.com

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Bioskop

Jahr/Year: 2009-2010

Band/Volume: 2009_4

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: Fortpflanzung im Reagenzglas 1