GENDER
OPEN
REPOSITORIUM

Von Menschen und inter* Mäusen : Ein Essay

Zobel, Simon

2019

https://doi.org/10.25595/2154

Angenommene Version / accepted version
Sammelbandbeitrag / collection article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Zobel, Simon: *Von Menschen und inter* Mäusen : Ein Essay*, in: Naß, Alexander; Rentzsch, Silvia; Rödenbeck, Johanna; Deinbeck, Monika; Hartmann, Melanie (Hrsg.): Empowerment und Selbstwirksamkeit von trans* und intergeschlechtlichen Menschen (Gießen: Psychosozial-Verlag, 2019), 143–152. DOI: https://doi.org/10.25595/2154.

Erstmalig hier erschienen / Initial publication here: https://dx.doi.org/10.30820/9783837974584

GenderOpen – Repositorium für die Geschlechterforschung: www.genderopen.de

FREIE UNIVERSITÄT BERLIN

HUMBOLDT-UNIVERSITÄT ZU BERLIN

This text was published in
Zobel, S. (2019). Von Menschen und inter* Mäusen. Ein Essay. In: Naß, A., Rentzsch, S., Rödenbeck, J., Deinbeck, M., Hartmann, M. (Hrsg.), Geschlechtliche Vielfalt (er)leben – Band II (S. 143–152). Gießen: Psychosozial-Verlag, 2019.
DOI:
https://dx.doi.org/10.30820/9783837974584

It is posted here by permission of Psychosozial-Verlag for personal use only, not for redistribution.

This is the author's version of the work. The definite version was published in Naß, A., Rentzsch, S., Rödenbeck, J., Deinbeck, M., Hartmann, M. (Hrsg.), Geschlechtliche Vielfalt (er)leben – Band II (S. 139–150). Gießen: Psychosozial-Verlag, 2019.

Von Menschen und inter* Mäusen

Herausforderung Biotechnologie: Ein Essay

Simon Zobel

Einleitung

Im Bereich körpergeschlechtlicher Vielfalt und für Menschen mit angeborenen Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale hat sich seit dem Jahr 2010 vieles bewegt. Peer-Beratungs- und Selbstorganisationen treten öffentlich und organisiert auf. Sie sind zudem gut vernetzt. Medizinische Fachverbände und klinische Einrichtungen diskutieren vermehrt sensible Fragen der aktiven, mündigen »Patienten«mitbestimmung sowie die kindgerechte partizipative Entscheidungsfindung und die geschlechtliche Selbstbestimmung.
Der Gesetzgeber war aufgefordert, eine »positive« dritte Option neben den zwei üblichen Geschlechtseinträgen zu ermöglichen oder den Geschlechtseintrag komplett aus dem Personenstandsrecht zu streichen.
Alles gut im Bereich körpergeschlechtlicher Vielfalt? – Die Diskussion entzieht sich schlichten Antworten. Das haben die letzten Jahre ebenso gezeigt. Authentische Fragen sind nach wie vor erlaubt. Sie sind auch weiterhin wichtig.

Scheinbare soziale Errungenschaften sind politisch immer wieder neu zu verhandeln. Das Bundesverfassungsgericht hatte dem Gesetzgeber bis Ende des Jahres 2018 Zeit gelassen, das Personenstandsrecht dem Beschluss entsprechend zu überarbeiten. Das Bundesverfassungsgericht hatte dem

Gesetzgeber freilich nicht vorgeschrieben, wie genau die neue Regelung bis ins letzte Detail zu gestalten sei. Die politische Zerreißprobe darum und der Gestaltungsprozess werden bei Drucklegung dieses Bandes mutmaßlich noch nicht abgeschlossen sein. Die komplette Streichung des Geschlechtseintrages war von Anfang an die mutigere, wenn auch die unwahrscheinlichere, Variante. Sie impliziert einen größeren legislativen Aufwand und suggeriert die »Abschaffung der Geschlechter«. In jedem Fall zu verhindern wäre die dritte Option als eine Art »Trostpreis auf Rezept« für eine stigmatisierte Minderheit. Ein »Trostpreis auf Rezept«, eine dritte Option nach spezifischen, exkludierenden Diagnoseschlüsseln per ärztlicher Empfehlung ist einfacher umzusetzen. Das ist auch gemütlicher, es stellt geltende geschlechtliche Norm nicht weiter infrage.

Fortschrittliche (europäische) Gesetzgebung zum Schutz von Geschlechter- und Gendervielfalt (Malta Act, 2015) greift für Kinder mit Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale im klinischen Alltag nach wie vor nur bedingt. Das sei anhand eines prominenten Beispiels erläutert.

Auf einer europäischen Fachkonferenz im Jahr 2017 bestätigten denn auch klinisch tätige Experten aus Italien im persönlichen Gespräch, dass manche »Kinder mit Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale« von der kleinen Insel Malta nicht etwa nach Kliniken im benachbarten Italien sondern direkt nach Spezialkliniken in Großbritannien »verbracht« würden.

Zwar erfuhr die im medizinischen Kontext gebräuchliche DSD-Terminologie (engl.: Disorders of Sex Development, deutsch: Störungen der Geschlechtsentwicklung) in den letzten Jahren selbst eine »kosmetische Schönheitsoperation« in Richtung DSD als *Differences* of Sex Development (deutsch: Unterschiede, Abweichungen der Geschlechtsentwicklung). Trotz der Aufhübschung sind aber in der Diagnostik dieselben Körperbilder gemeint, welche üblicherweise als *Fehlbildungen* angesehen werden.

Zudem haben medizinische Leitlinien von Fachgesellschaften im klinischen Alltag lediglich Empfehlungscharakter. Es gibt bereits – Tendenz zunehmend – einen Wettbewerb der Spezialkliniken in Form von divergierenden therapeutischen Ansätzen und methodischen Angeboten auf bundesweitem und europäischem Niveau. Manche Kliniken empfehlen sich als zurückhaltend und für den Fall »geschlechtszuweisender Maßnahmen« bei Kindern mit Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale an medizinische Leitlinien haltend. Andere bieten gezielt »geschlechtsvereindeutigende chirurgische Maßnahmen« im Falle von DSD (Differences of Sex Development) an. Für europaweit tätige, gut vernetzte Spezialkliniken stellen dabei auch die verschiedenen europäischen

Modelle der Verbindung von gesetzlicher (GKV) und privater Krankenversicherung (PKV) kein Hindernis dar.

Im üblichen Diskurs um körpergeschlechtliche Vielfalt und Variationen der Geschlechtsmerkmale werden vorwiegend die körperlichen und psychischen Übergriffe durch geschlechtszuweisende oder geschlechtsvereindeutigende chirurgische Maßnahmen sowie endokrinologische Behandlungen thematisiert. Menschenrechts- und Selbstorganisationen fordern einen Operationsstopp bzw. -aufschub für Kinder mit Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale im nicht einwilligungsfähigen Alter. Die Organisationen und Vereine sind für mehr Selbstbestimmung, mehr Teilhabe und eine medizinethische Aufarbeitung sowie für Schadensersatzansprüche aktiv. Ein bislang in den Diskursen vielfach und sträflich übersehener Aspekt ist der eines stark wachsenden »Gesundheitsmarktes« und sich rasant entwickelnder Biotechnologien.
Der vorliegende Beitrag wird daher diesen wichtigen und viel zu wenig beachteten Aspekt behandeln. Weiterführende Betrachtungen und Studien sind späteren, anderweitigen Publikationen zu entnehmen. Dieser Beitrag ist eine Einführung in die Thematik mit reflektierenden Betrachtungen in essayistischer Form.
Neue Entwicklungen am »Gesundheitsmarkt« und eine Pluralität der medizinischen Angebote sind wichtige Faktoren, um Menschen Selbstbestimmung oder Selbstversorgung zu ermöglichen. Neue Entwicklungen in Biotechnologie, Pränataldiagnostik und Reproduktionsmedizin sind aber auch geeignet, besondere Anforderungen im Hinblick auf die informierte Patienteneinwilligung *(informed consent)* zu stellen.
In Bezug auf Biotechnologie und Reproduktionsmedizin sind hier alle Merkmale der Tragödie und der Komödie wieder einmal im Sinne einer Tragikomödie bestens miteinander verknüpft.

Herausforderung Biotechnologie

Von der Natur des Natürlichen

Natur- wie Ingenieurwissenschaften gehen heute von vielschichtigkomplexen, systemischen Ansätzen aus. Sie können eine Bereicherung im gesellschaftlichen Diskurs um Geschlechtlichkeit darstellen. Der mehrdimensionale Blick auf lebendige, komplexe Systeme jenseits der alten Paradigmen lohnt sich auch in Bezug auf Geschlechtlichkeit und auf das evolutionäre Abenteuer Mensch. Die Angst vor einem Universum zu verlieren, welches mit grenzenlosen Möglichkeiten und Variablen ohne »feste Ordnung« ausgestattet ist, und die

Angst vor einem selbstbestimmten Leben darin aufzugeben, könnte sich als lohnenswert erweisen.
Ein immer noch aktueller Vertreter neuer Sichtweisen war der vielzitierte Evolutionsbiologe J.B.S. Haldane:
»Das Universum ist nicht nur queerer, als wir annehmen, sondern queerer, als wir überhaupt annehmen *können*« (Haldane, 1928).

Beim Gebrauch des Naturbegriffes oder des Begriffs vom *Natürlichen* ist im Allgemeinen, besonders aber in Bezug auf Menschen, etwas Vorsicht geboten. Die Fähigkeit zu abstrahieren, die umfassende Nutzung von Werkzeugen und Technik – auch die künstlerische Befähigung – sowie die aktive Gestaltung des Lebensraums gehören unmittelbar zur menschlichen Evolution. Werkzeuggebrauch kommt auch im Tierreich, vor allem bei Gliederfüßern und Wirbeltieren – besonders bei Vögeln und Affen – vor. Die Werkzeuge des Menschen sind aber in der Regel für ihren Gebrauch besonders zugerichtet (Becker, 1993). Auch Zoopharmakognosie – die Selbstmedikation im Tierreich – ist weiter verbreitet als bislang angenommen (Huffman, 2003). Eine plausible Abbildung von allen Szenarien der Medizinevolution dürfte Zoopharmakognosie allein aber nicht bereitstellen. Gleichwohl dürften biologische Annahmen allein kein geeignetes Instrument zur Betrachtung kultureller Szenarien der Menschwerdung darstellen.

Der Naturbegriff oder das *Natürliche* als Symbol kann zudem hermeneutisch beliebig daherkommen. Es wird je nach Bedarf von progressiven oder konservativen Argumentationslagern gleichermaßen bemüht.
Naturwissenschaften dürfen – und sollen – kulturelle Mythen und sich selbst jedoch permanent herausfordern. Versteinerte, liebgewordene Paradigmen dürfen Leben nicht im Wege stehen. Naturwissenschaften sollten Leben nicht eingrenzen. Aktuelle Antworten aus den Lebenswissenschaften sind aber wichtige Impulse. Sie können Empowerment befördern, indem fremdbestimmte (biologische) Definitionen und tradierte Ausschlüsse hinterfragt werden. Diese können sich durch selbstbestimmte, dynamischere Variablen ersetzen lassen. Reproduktive Selbstbestimmung wirft auch völlig neue ethische Fragestellungen auf. Es lässt ein immenses Potenzial an möglichem, auch rechtlichem Konfliktstoff erahnen.
Leben selbst ist – im besten und spannendsten Sinne des Wortes – magischer als jeder Mythos, Mystery-Thriller oder jedes Wunder. Leben hat seine eigene Magie: die Magie der komplexen Realität. Diese mag verwundern und erstaunen.

Sie kann manchmal auch verunsichernd daherkommen.
Lebendig wird es durch das Individuum.

Von Menschen und Mäusen

Immer wieder geistern Schlagzeilen die Rote Biotechnologie und Geschlecht betreffend durch die Medienlandschaft. Rote Biotechnologie, auch medizinische Biotechnologie genannt, umfasst die Bereiche der Biotechnologie, die medizinische Anwendungen zum Ziel haben. Die Farbe Rot symbolisiert dabei das Blut, stellvertretend für den gesamten menschlichen Organismus.
Da werden adulte Stammzellen, die im erwachsenen Menschen vorkommen, zu einem bestimmten Zelltyp umgewandelt und vermehrt, unter anderem zu Eizellen bzw. Samenzellen, ungeachtet des sonstigen geschlechtlichen Phäno- oder Genotyps. Medien berichteten zum Beispiel, dass es japanischen Forschern bei Mäusen erstmals gelungen sei, Stammzellen zu Eizellen heranreifen zu lassen (Hayashi et al., 2016).
Mit solcher Technologie ließen sich Reproduktion und Elternwunsch völlig revolutionieren oder sogar völlig unabhängig von der sexuellen Orientierung und der geschlechtlichen Identität gestalten.

Immer eine Schlagzeile wert sind auch Gentherapie oder Genbearbeitungstechnologien (Genome Editing), die es erlauben, genetisches Material an bestimmten Stellen im Genom hinzuzufügen, zu entfernen oder zu verändern. Eine neue Methode ist bekannt als CRISPR/Cas9. Die Abkürzung steht für »clustered regularly interspaced short palindromic repeats«, also kurze palindromische Wiederholungssequenzen. Bei der einfachsten Variante injiziert man RNA in die Zelle, die ein Protein namens Cas9 und eine jeweilige Erkennungssequenz codiert.
Eine eingängige Erläuterung zur Funktionsweise von CRISPR/Cas9 für Laien und Nicht-Naturwissenschaftler bietet folgender Internetartikel: »Wie funktioniert CRISPR/Cas9? […] Ursprung des Gene Editing ist die Erkenntnis, dass die Cas-Proteine jede beliebige DNA zerschneiden, sofern man ihnen die passende Erkennungs-RNA mitgibt. Mehr macht CRISPR/Cas9 nicht. Nach dem Schnitt verlässt man sich auf die natürlichen Reparaturmechanismen der Zelle, die nun von selbst zum Tragen kommen« (vgl. Fischer, Spektrum Online, 2017).
Es handelt sich um andere Zellen als Ei- und Samenzellen. Die Veränderungen beträfen dann in der Folge unter anderem nur bestimmte Gewebe und würden nicht von einer Generation zur nächsten weitergegeben.
Mäuse sind dem Menschen genetisch nahe, weshalb sie auch in der

transgenetischen Forschung gern eingesetzt werden.
Aufsehen erregte das Forschungsteam um Veyrunes am Institut des Sciences de l'évolution/CNRS, Montpellier (Veyrunes et al., 2010). Bei den fruchtbaren »weiblichen« Mäusen der afrikanischen, freilebenden Mäusepopulation Mus minutoides wurde zu 75 bis 100 Prozent ein sogenannter XY-Karyotyp (männlich determiniert) festgestellt. Die »weiblichen« Mäuse sind genetisch »männlich«. Aus derzeitiger Sicht der Medizin handelt es sich daher um eine DSD-Störung der Geschlechtsentwicklung – vormals XY-Geschlechtsumkehr, nunmehr XY-Gonadendysgenesie genannt.
Ähnliches existiert auch beim Menschen. Auf dem 8. Berliner Symposium für Kinder- und Jugendgynäkologie wurde am 19. April 2013 eine *Fallbeschreibung* mit sogenannter kompletter Androgenresistenz (CAIS) mit Persistenz (dauerhafter Beschaffenheit) von Müllerstrukturen wie Uterus und Eierstöcken sowie Regelblutung (Lehmann-Kannt, 2013) auf der Basis von 46,XY und SRY-positiv (»chromosomal männlich«) vorgestellt.
Eine Frau mit »männlicher« Genetik oder ein Mann mit »völlig weiblicher« körpergeschlechtlicher Entwicklung? (vgl. Zobel, 2014, 2016)

Die Architektur von geschlechtskörperlichen Strukturen ist vielzähligen Variablen unterworfen, die besonders das Gewebe von Eierstock und Hoden betreffen. Erwähnt seien die SOX-Genfamilie (Prior & Walter, 1996) oder die Aromatase-Gentranskription (Ghosh et al., 2009; Pannetier et al., 2006). Bei Säugetieren ist zwar der vom Ychromosom codierte Transkriptionsfaktor SRY in der Regel verantwortlich für die Ausbildung der indifferenten, pluripotenten Keimdrüsenanlagen zu Hoden statt zu Eierstöcken, allerdings kann Hodendifferenzierung auch in seiner Abwesenheit stattfinden. Ein einzelner Faktor, der Transkriptionsregulator FOXL2, ist erforderlich, um die Transdifferenzierung eines ausgebildeten Eierstocks zum Hoden zu verhindern. Die Induktion von FOXL2 kann anscheinend zur sofortigen Hochregulation von hodenspezifischen Genen einschließlich des SRYkritischen Zielgens SOX9 führen. Übereinstimmend erfolgte die Umprogrammierung der Granulosa- und Thekazelllinien (Eierstock) zu Sertoli und Leydigzelllinien (Hoden) vergleichbar denen von »männlichen« Geschwistern. Die Zellen veränderten also aus sich heraus ihre »weibliche« in eine »männliche« Funktionsweise. Die Ergebnisse der Forschung an Mäusen zeigten auch, dass die Erhaltung des ovariellen
Typus (der Eierstöcke) ein lebenslanger aktiver Prozess ist. Der »weibliche« Funktionsmodus wäre also kein passives Standardprogramm neben einem »männlichen aktiven Spezialprogramm« wie vormals lange angenommen

(Uhlenhaut et al., 2009).

Bei einigen genetisch »weiblich systematisierten« 46,XX-Menschen mit Hodendeterminierung ist eine SRY-Translokation auf das X-Chromosom beobachtet worden. Allerdings sind nach Untersuchungen die meisten Individuen mit dem »weiblichen« Karyotyp 46,XX als SRY-negativ befunden worden. Damit ist kein bekanntes hodendifferenzierendes, als männlich systematisiertes Gen vorhanden. In den meisten Fällen wird zudem eine typische ovarielle Funktion (auch Menstruation) beobachtet.

Der sogenannte »weibliche« 46,XX-Karyotyp soll bei 60 bis 70 Prozent der Keimdrüsenentwicklung von Ovotestis – den sogenannten *echten Zwittern* – auftreten (University of Babylon, 2011; Guerra et al., 1998;

Güitrón et al., 1998). Die Ausbildung der Keimdrüsen zu Eierstöcken, Hoden oder Mischformen (Ovotestis) ist nicht monokausal von als weiblich oder männlich attribuierten Karyotypen abhängig bzw. der als männlich attribuierte XY-Karyotyp ist evolutionsbiologisch »jünger« als das Auftreten von »männlichen« spermienerzeugenden Funktionsweisen.

FISH-ing Gene

In Bezug auf Biotechnologien wie CRISPR/Cas9 mag die öffentliche Diskussion manchmal einen interessanten bis hin zu amüsanten Charakter haben. Im Bereich von Geschlecht ist der selbstbestimmt maßgeschneiderte Designerkörper Zukunftsmusik. Wahrscheinlich ist es, dass es den selbstbestimmt maßgeschneiderten Designerkörper per Gentechnik nie geben wird. Aus den Forschungsergebnissen der Bio- und Gentechnologie ergibt sich hier kein wirklich praktischer Nutzen. Die Erwartungen an Ergebnisse zur Beeinflussung komplexer molekulargenetischer Systeme wie das der Geschlechtsdifferenzierung dürften sich als überzogen erweisen.

Die Wissenschaft arbeitet noch daran festzustellen, ob diese Ansätze für den Einsatz an Menschen zum Zweck der Heilung und Vorsorge überhaupt sicher und effektiv bzw. genau genug sind (Fischer, 2017).

Der fremdbestimmt chirurgisch verordnete Standardköper ist für Menschen mit angeborenen Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale in vielen Bereichen und vielen Ländern allerdings immer noch Gegenwart.

Im Fall von angeborenen Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale wird sich der im Gewand der Heilung fremdbestimmt verordnete Musterkörper per Gentechnologievermutlich als weder wirklich praktikabel noch für Heilung effektiv oder kosteneffizient erweisen.

In diesem Zusammenhang stellt sich aber die Verhinderung von Nicht-

Standardkörpern per Bio- und Gentechnologie betreffend die gegenwärtige wie zukünftige Situation anders dar.

Es sei hier angemerkt, dass genetische Präimplantationsdiagnostik (PID oder PIDD) zunächst nur als Ergänzung zur assistierten Reproduktionstechnologie begann. Genetisches Präimplantations-Screening (PGS) bezeichnet Verfahren, die nicht nach einer bestimmten Krankheit suchen, sondern eben PID-Techniken verwenden, um Embryonen mit einem sogenannten Risiko zu identifizieren.
Molekulargenetische Analyse per PCR-basierten Methoden (Polymerase-Kettenreaktion) findet allgemein Anwendung bei der Suche nach monogenetischen Störungen, die durch einen Defekt in einem einzelnen Gen *(= mono-gen)* hervorgerufen werden.
FISH bezieht sich auf die Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung, eine effektive Reihe von Techniken, die Forscher verwenden, um die Positionen von Genen auf Chromosomen zu identifizieren. M-FISH identifiziert alle Chromosomen oder Chromosomenarme auf einmal, während M-BAND die verschiedenen Regionen eines einzelnen Chromosoms identifiziert.
Transkriptom- und Genexpressionsanalysen haben mittlerweile sogar die genetische Transkriptionsaktivität – die Analyse der Codierung bzw. Nicht-Codierung – zum Ziel. Dabei erfolgt entweder Konzentration auf eine Teilmenge relevanter Zielgene und Transkriptome oder auf Profilierung von Tausenden von Genen gleichzeitig, um ein globales Bild der Zellfunktion zu erstellen. Genexpressionsanalysen können einen »Schnappschuss« von aktiv exprimierten Genen und Transkriptomen unter verschiedenen Bedingungen liefern. Die Transkriptomanalyse durch RNA-Sequenzierung (RNA-Seq) ermöglicht die Untersuchung eines Transkriptoms mit unübertroffener Auflösung.
Einheitliche Bestimmungen zum Schutz von Embryonen gibt es weder auf EU-Ebene noch in Bezug auf Schutz und Forschung auf internationaler Ebene, wobei der Technologietransfer keine Grenzen kennt – selbst zwischen Ländern mit relativ rigiden Schutzbestimmungen wie Deutschland und solchen Ländern, welche über keine maßgeblichen bzw. stringenten Schutzbestimmungen verfügen. Einige nationale Behörden, sogar die britische Behörde für menschliche Befruchtung und Embryologie (UK Human Fertilization and Embryology Authority), führen Listen von Konditionen, für die PID zulässig ist, einschließlich der meisten intersexuellen Konditionen laut DSD-Terminologie wie 5-Alpha-Reduktase-Mangel, Androgen-Insensitivitätssyndrom, kongenitale Nebennierenhyperplasie (CAH/AGS), 46,XY-Geschlechtsumkehr bzw. 46,XY-Gonadendysgenesie oder Gonadenmosaik.

Dabei ist es unerheblich, ob diese »Konditionen« nun *Disorders* of Sex Development (Störungen der Geschlechtsentwicklung) oder *Differences* of Sex Development (Unterschiede der Geschlechtsentwicklung) genannt werden.

Fazit

Es fehlt nicht nur die längst überfällige Thematisierung der Bedeutung von Biotechnologie und Pränataldiagnostik für Menschen mit angeborenen Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale. Die personenstandsrechtliche Debatte um die dritte Option und Diskussionen in »LGBTTIQ-Nischen« reichen nicht aus.

Es fehlen für die meisten medizinischen Indikationen entsprechende Beratungsangebote. Die ethisch legitimierten Ansprüche von Eltern und »Patienten« bleiben unerfüllt. Es fehlen Strukturen, die eine nachhaltige Entwicklung, Evaluation und Implementierung hochwertiger Entscheidungshilfen und Beratungsangebote ermöglichen.

Leben, das bedeutet komplexe Realität, komplexe Wechselwirkungen und Potenzialitäten. Leben selbst mag magischer als jeder Mythos, Mystery-Thriller oder jedes Wunder sein. Damit Bio- und Gentechnologie für manche Menschen bzw. Kinder mit angeborenen Variationen der körperlichen Geschlechtsmerkmale aber nicht zum »Crime Mystery« wird, darf die notwendige Thematisierung nicht weiter ausbleiben.

Literatur

Becker, P.R. (1993). *Werkzeuggebrauch im Tierreich.* Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft. Fischer, L. (2017). Wie funktioniert CRISPR/Cas9? Die 5 wichtigsten Fragen zu CRISPR/Cas9. https://www.spektrum.de/wissen/wie-funktioniert-crisprcas9/1441060 (18.07.2018).

Ghosh, D., Griswold, J., Erman, M. & Pangborn, W. (2009). Structural basis for androgen specificity and oestrogen synthesis in human aromatase. *Nature, (2009, No. 457),* p. 219–223.

Guerra jr., G., Palandi de Mello, M., Assumpcao, J.G., Morcillo, A.M., de Lemos Marini, S.H.V., Silva, R.B.P.E., Marques-de-Faria, A.P. & Marciel-Guerra, A.T. (1998). True Hermaphrodites in the Southeastern Region of Brazil: A Different Cytogenetic and Gonadal Profile. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism, (1998, No. 11*(4)), p. 519–524.

Güitrón, A., Forsbach, G., González, J.M., Garza, J.G., Vásquez, J. & Espinoza, G. (1998). True hermaphroditism with bilateral ovotestis. *Ginecología y obstetricia de México, (1998, No. 66)*, p. 21–30.

Haldane, J.B.S. (1928). *Possible Worlds and Other Essays.* London: Harper and Brothers.

Haldane, J.B.S. & Dronamraju, K.R. (1963). Book Reviews. *Journal of Genetics,* (1963, No. *58)*, p. 450–464.

Hayashi, K., Hikabe, O., Hamazaki, N., Nagamatsu, G., Shimamoto, S. & Hamada, N. (2016). Oocyte production from mouse pluripotent stem cells in culture. Department of Stem Cell Biology and Medicine, Graduate School of Medical Sciences, Kyushu University, Japan (October 19, 2016). DOI: 10.1038/protex.2016.065

Huffman, M.A. (2003). Animal self-medication and ethno-medicine: exploration and exploitation of the medicinal properties of plants. *Proc Nutr Soc., 62*(2), 371–381.

Lehmann-Kannt, S. (2013). Komplette Androgenresistenz (CAIS) mit Persistenz von Müllerstrukturen und Menses. Vortrag auf dem 8. Berliner Symposium für Kinder- und Jugendgynäkologie. http://www.kindergynaekologie.de/fileadmin/user_upload/8_berlin_symp_2013.pdf (18.07.2018).

Malta Act – Preca, M.-L. Coleiro (2015). ACT No. XI of 2015. Act for the recognition and registration of the gender of a person and to regulate the effects of such a change, as well as the recognition and protection of the sex characteristics of a person. http://justiceservices.gov.mt/DownloadDocument.aspx?app=lp&itemid=26805&l=1 (18.07.2018).

Pannetier, M., Fabre, S., Batista, F., Kocer, A., Renault, L., Jolivet, G., Mandon-Pépin, B., Cotinot, C., Veitia, R. & Palihoux, E. (2006). FOXL2 activates P450 aromatase gene transcription: towards a better characterization of the early steps of mammalian ovarian development. *Journal of Molecular Endocrinology, (2006, No. 36)*, p. 399–413.

Prior, H.M. & Walter, M.A. (1996). SOX genes: architects of development. *Molecular Medicine, (1996, No. 4), p.* 405–412.

University of Babylon, Iraq. College of Medicine (2011). Ovotestis. http://www.uobabylon.edu.iq/uobcoleges/fileshare/articles/201142142_3_939.pdf (18.07.2018).

Uhlenhaut, N.H., Jakob, S., Anlag, K., Eisenberger, T., Sekido, R., Kress, J., Treier, A.C., Klugmann, C., Klasen, C., Holter, N.I., Riethmacher, D., Schütz, G., Cooney, A.J., Lovell-Badge, R. & Treier, M. (2009). Somatic sex reprogramming of adult ovaries to testes by FOXL2 ablation. *Cell, 139*(6), 1130–1142.

UK Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA). PGD conditions licensed by the HFEA. UK Government independent regulator overseeing fertility treatment and research. Next Review date: 14 May 2020. https://www.hfea.gov.uk/pgd-conditions/ (18.07.2018).

Veyrunes, F., Chevret, P., Catalan, J., Castiglia, R., Watson, J., Dobigny, G., Robinson, T.J. & Britton-Davidian, J. (2010). A novel sex determination system in a close relative of the house mouse. *Proceedings of the Royal Society B, 277*(1684), 1049–1059.

Zobel, S. (2014). Intergeschlechtlichkeiten – eigene Realitäten, eigene Normen. In E. Schneider & C. Baltes-Löhr (Hrsg.), *Normierte Kinder. Effekte der Geschlechternormativität auf Kindheit und Adoleszenz* (S. 227–247). Bielefeld: transcript.

Zobel, S. (2016). Intering of bodies und die Konsequenzen: Naturwissenschaften,

Medizinethik, persönliche Rechte im Spannungsfeld. In M. Schochow, S. Gehrmann & F. Steger (Hrsg.), *Inter* und Trans*identitäten : Ethische, soziale und juristische Aspekte* (S. 81–101). Gießen: Psychosozial-Verlag.