

Aus dem Fachbereich Medizin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universität  
Frankfurt am Main

betreut am  
Zentrum der Gesundheitswissenschaften  
Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin  
Direktor: Prof. Dr. Dr. David A. Groneberg

**Extrauteringravidditat –  
Eine szientometrische Analyse**

Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin  
des Fachbereichs Medizin  
der Johann Wolfgang Goethe-Universitat  
Frankfurt am Main

vorgelegt von  
Jana Fett, geb. Kollascheck

aus Karlsburg

Frankfurt am Main, 2019

Dekan: Prof. Dr. Josef M. Pfeilschifter  
Referent: Prof. Dr. Dörthe Brüggmann  
Korreferent: Prof. Dr. Johannes Frank  
Tag der mündlichen Prüfung: 02.12.2019

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis .....</b>	<b>3</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>9</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis .....</b>	<b>10</b>
<b>1 Einleitung.....</b>	<b>12</b>
1.1 Begriffsklärung.....	12
1.2 Diagnostische und therapeutische Entwicklung.....	12
1.3 Epidemiologie .....	15
1.4 Ätiologie, Risikofaktoren und Pathogenese .....	17
1.5 Klassifikation.....	19
1.5.1 Tubargravidität.....	19
1.5.2 Ovarialgravidität.....	19
1.5.3 Abdominalgravidität .....	20
1.5.4 Sonstige Extrauteringraviditäten.....	20
1.6 Diagnostik.....	22
1.6.1 Klinisches Bild .....	22
1.6.2 Apparative Diagnostik.....	23
1.6.2.1 Transvaginaler Ultraschall .....	23
1.6.3 Laborparameter .....	24
1.6.3.1 Humanes Choriongonadotropin.....	24
1.6.3.2 Progesteron.....	25
1.6.3.3 Estradiol .....	26
1.6.3.4 Weitere biochemische Marker .....	26
1.6.4 Differenzialdiagnosen .....	28
1.7 Therapie .....	29
1.7.1 Medikamentöse Therapie .....	30

## Inhaltsverzeichnis

1.7.1.1	Methotrexat .....	30
1.7.1.2	Weitere medikamentöse Therapiemöglichkeiten.....	31
1.7.2	Chirurgische Therapie .....	31
1.7.2.1	Salpingotomie.....	32
1.7.2.2	Segmentteilresektion .....	33
1.7.2.3	Salpingektomie.....	33
1.7.3	Exspektatives Vorgehen.....	34
1.8	Fertilität nach Therapie .....	34
1.9	Komplikationen der EUG .....	35
1.9.1	Tubenruptur .....	35
1.9.2	Komplikationen nach Therapie .....	36
1.9.2.1	Chirurgische Therapie .....	36
1.9.2.2	Medikamentöse Therapie .....	37
<b>2</b>	<b>Zielsetzung der Arbeit.....</b>	<b>38</b>
<b>3</b>	<b>Methoden .....</b>	<b>40</b>
3.1	Szientometrie.....	40
3.2	Datenquellen .....	41
3.2.1	Web of Science .....	41
3.2.2	Medical Subject Headings .....	43
3.3	Datenerfassung durch das Web of Science.....	43
3.4	Aufarbeitung und Korrektur der Rohdaten .....	44
3.4.1	Datenerhebung für die Kooperationsanalysen .....	45
3.5	Berechnung von Parametern.....	46
3.5.1	Impact-Faktor .....	46
3.5.2	Cited Half-Life.....	47
3.5.3	Modifizierter H-Index .....	47
3.5.4	Zitationsrate.....	48
3.5.5	Bestimmtheitsmaß.....	48
3.6	Analysen.....	49
3.6.1	Analyse der Publikationssprachen und -formen .....	49

## Inhaltsverzeichnis

3.6.2	Analysen der chronologischen Entwicklung .....	49
3.6.2.1	Analyse des zeitlichen Verlaufs der Publikationszahlen .....	49
3.6.2.2	Zeitliche Entwicklung der Autorenzahlen.....	50
3.6.2.3	Zeitliche Analyse der Literaturverzeichnisgröße .....	50
3.6.2.4	Analyse der Zitierungsparameter nach Erscheinungsjahr .....	50
3.6.3	Länder .....	51
3.6.3.1	Institutionen .....	51
3.6.4	Autoren.....	52
3.6.5	Publizierende Zeitschriften und Themengebiete .....	53
3.6.6	Grafische Darstellung der Ergebnisse .....	53
3.6.6.1	Diffusionskartenanamorphoten.....	53
3.6.6.2	Diagramme.....	54
<b>4</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>56</b>
4.1	Publikationsanalysen .....	56
4.1.1	Publikationszahlen im zeitlichen Verlauf.....	56
4.1.2	Entwicklung des Literaturverzeichnisses .....	57
4.1.3	Entwicklung der Zitierungen nach Publikationsjahr .....	58
4.1.4	Entwicklung der Zitationsraten pro Jahr .....	59
4.1.5	Anzahl der Autoren pro Publikation im Laufe der Zeit .....	60
4.1.6	Verteilung der Publikationssprachen .....	61
4.1.7	Publikationsformen .....	62
4.2	Länderanalysen .....	62
4.2.1	Anzahl der Publikationen der Länder.....	62
4.2.2	Zitierungen und Zitationsraten der Länder.....	64
4.2.3	Modifizierter H-Index der Länder .....	65
4.2.4	Länderzugehörigkeit der Institutionen.....	66
4.2.5	Internationale Kooperationen .....	67
4.3	Zeitschriftenanalyse.....	71
4.3.1	Produktivität der Fachzeitschriften.....	71
4.3.2	Zitierungen und Zitationsraten der Fachzeitschriften.....	73
4.3.2.1	Die meistzitierten Publikationen .....	76
4.3.3	Themengebiete.....	77

## Inhaltsverzeichnis

4.3.3.1	Entwicklung der Themengebiete .....	77
4.3.3.2	Publikationszahlen, Zitierungen und Zitationsraten der Themengebiete.....	80
4.3.3.3	Themengebiete der publikationsstärksten Länder.....	81
4.4	Analyse der Institutionen .....	82
4.4.1	Produktivität der Institutionen .....	82
4.4.2	Zitierungen und Zitationsraten der Forschungseinrichtungen.....	83
4.4.3	Kooperationen zwischen Institutionen .....	85
4.5	Autorenanalyse.....	88
4.5.1	Produktivität der Autoren .....	88
4.5.2	Analyse der Autorenschaften .....	89
4.5.3	Zitierungen und Zitationsraten der Autoren .....	90
4.5.3.1	Modifizierte H-Indizes der publikationsstärksten Autoren.....	92
4.5.4	Kooperationen der Autoren .....	93
4.6	Genderanalysen .....	95
4.6.1	Anzahl der Autoren und deren Geschlechterverteilung .....	95
4.6.2	Geschlechterverteilung der publikationsstärksten Länder .....	96
<b>5</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>98</b>
5.1	Methodische Diskussion .....	98
5.1.1	Datenerfassung .....	98
5.1.2	Zitationsanalyse.....	99
5.1.3	Analyse der Länder .....	101
5.1.4	Analyse der Institutionen .....	101
5.1.5	Analyse der Autoren.....	102
5.1.5.1	Genderanalyse .....	102
5.1.6	Diffusionskartenanamorphen.....	103
5.2	Inhaltliche Diskussion .....	103
5.2.1	Publikations- und Zitierungszahlen.....	103
5.2.2	Publikationssprache .....	106
5.2.3	Länderanalysen .....	108
5.2.4	Institutionsanalysen .....	114
5.2.5	Autorenanalysen.....	117

## Inhaltsverzeichnis

5.2.5.1	Genderanalyse .....	119
5.2.6	Kooperationsanalysen der Länder, Institutionen und Autoren .....	121
5.2.7	Zeitschriftenanalysen.....	122
5.2.7.1	Analyse der Themengebiete.....	123
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung.....</b>	<b>126</b>
<b>7</b>	<b>Summary.....</b>	<b>128</b>
<b>8</b>	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>130</b>
<b>9</b>	<b>Lebenslauf .....</b>	<b>158</b>
<b>10</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>159</b>
<b>11</b>	<b>Schriftliche Erklärung .....</b>	<b>160</b>

## Abbildungsverzeichnis

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Anzahl der Veröffentlichungen nach Publikationsjahren .....	56
Abbildung 2:	Entwicklung der Größe des Literaturverzeichnisses.....	58
Abbildung 3:	Entwicklung der Zitierungen nach Publikationsjahr .....	58
Abbildung 4:	Entwicklung der Zitationsraten pro Jahr .....	59
Abbildung 5:	Anzahl der Autoren pro Publikation im Laufe der Zeit .....	60
Abbildung 6:	Sprachzugehörigkeit der Publikationen .....	61
Abbildung 7:	Erscheinungsformen der Publikationen.....	62
Abbildung 8:	Anzahl der Publikationen der Länder .....	63
Abbildung 9:	Gesamtzahl der Zitierungen der Länder .....	64
Abbildung 10:	Zitationsraten der Länder.....	65
Abbildung 11:	Modifizierter H-Index der Länder .....	66
Abbildung 12:	Anzahl der publizierenden Institutionen der Länder.....	67
Abbildung 13:	Anzahl der Kooperationspublikationen im zeitlichen Verlauf	68
Abbildung 14:	Anzahl der Kooperationsländer (logarithmische Auftragung)	68
Abbildung 15:	Netzdiagramm zur Darstellung der Länderkooperationen ...	70
Abbildung 16:	Anteil internationaler Kooperationen an Gesamtzahl.....	71
Abbildung 17:	Produktivität der Journale .....	72
Abbildung 18:	Die meistzitierten Journale im Vergleich.....	73
Abbildung 19:	Zitationsraten der publikationsstärksten Journale.....	75
Abbildung 20:	Zeitliche Entwicklung der Themengebiete (absolute Werte)	78
Abbildung 21:	Zeitliche Entwicklung der Themengebiete (relative Werte)..	79
Abbildung 22:	Publikationen und Zitierungen der Themengebiete .....	80
Abbildung 23:	Themengebiete der publikationsstärksten Länder .....	81
Abbildung 24:	Zitierungen der publikationsstärksten Institutionen .....	84
Abbildung 25:	Kooperationen zwischen den Institutionen.....	87
Abbildung 26:	Übersicht der Erst-, Letzt- und Koautorenschaften .....	89
Abbildung 27:	Die 15 meistzitierten Autoren.....	91
Abbildung 28:	Zitationsraten der publikationsstärksten Autoren .....	91
Abbildung 29:	Modifizierter H-Index der publikationsstärksten Autoren.....	92
Abbildung 30:	Kooperationen der Autoren.....	94
Abbildung 31:	Zeitl. Entwicklung der Geschlechterverteilung der Autoren..	95
Abbildung 32:	Genderverteilung der publikationsstärksten Länder.....	96



## Tabellenverzeichnis

### **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1:	Risikofaktoren für EUG .....	18
Tabelle 2:	Differentialdiagnosen der EUG, Symptomatik und Diagnostik ....	28
Tabelle 3:	Exemplarischer Auszug aus der Kooperationsmatrix der Länder	46
Tabelle 4:	Sonstige Publikationssprachen .....	61
Tabelle 5:	Die 15 publikationsstärksten Länder .....	64
Tabelle 6:	Impact-Faktoren der meistzitierten Journale .....	74
Tabelle 7:	Die 10 meistzitierten Publikationen .....	76
Tabelle 8:	Die 15 publikationsstärksten Institutionen .....	82
Tabelle 9:	Zitationsrate der publikationsstärksten Institutionen .....	84
Tabelle 10:	Die 15 publikationsstärksten Autoren.....	88
Tabelle 11:	Die 10 publikationsstärksten Länder im Vergleich.....	111

## Abkürzungsverzeichnis

### Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ALL	Akute lymphatische Leukämie
AP-HP	Assistance Publique Hôpitaux de Paris
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMI	Body Mass Index
CDC	Center for Disease Control and Prevention
CK	Creatin-Kinase
DD	Differentialdiagnose/-n
DDR	Deutsche Demokratische Republik
DEU	Deutschland
DEMP	Density Equalizing Map Projection
DNS	Desoxyribonukleinsäure
EP	Ectopic pregnancy
EUG	Extrauterin gravidität
GB	Großbritannien
GDP	Gross domestic product
GII.	Glandulae
hCG	humanes Choriongonadotropin
hCG-H	Hyperglykosyliertes humanes Choriongonadotropin
ICD	International Classification of Diseases
ID	Identifikationsnummer
IF	Impact-Faktor
i. m.	intramuskulär
ISI	Institute for Scientific Information
IUG	Intrauterin gravidität
IUP	Intrauterin pessar
i	Anzahl der Institutionen
i. v.	intravenös
JCR	Journal Citation Reports
Jh.	Jahrhundert
k	Anzahl der in Kooperation erarbeiteten Publikationen

## Abkürzungsverzeichnis

Kap.	Kapitel
KU	Katholieke Universiteit
KOF	Körperoberfläche
Lig.	Ligamentum
m	Anteil an männlichen Autoren
MeSH	Medical Subject Headings
mh	Modifizierter H-Index
MTX	Methotrexat
n	Anzahl der Publikationen
n. Chr.	nach Christus
NLM	National Library of Medicine
PAPP-A	Schwangerschaftsassoziertes Plasmaprotein
PID	Pelvic Inflammatory Disease
SCI	Science Citation Index
SS	Schwangerschaft
SSCI	Social Science Citation Index
SSW	Schwangerschaftswoche
Tab.	Tabelle
TVU	Transvaginaler Ultraschall
UCSF	University of California, San Francisco
USA	United States of America
VEGF	Endothelialer Wachstumsfaktor
w	Anteil an weiblichen Autoren
WHO	World Health Organization
WoK	ISI Web of Knowledge
WoS	ISI Web of Science
z	Anzahl der Zitationen
zr	Zitationsrate

# 1 Einleitung

## 1.1 Begriffsklärung

Unter einer Extrauterin gravidität (EUG), auch ektope Schwangerschaft, wird die Einnistung der befruchteten Eizelle außerhalb des Gebärmutterkörpers (*Corpus uteri*) verstanden. Für die Implantation sind verschiedene ektope Lokalisationen möglich.<sup>1</sup> Die häufigste Erscheinungsform einer EUG ist die Eileiterschwangerschaft (*Tubargravidität*). Darüber hinaus kann eine ektope Schwangerschaft in verschiedensten Strukturen gefunden werden, wie im Eierstock (*Ovar*), in der Bauchhöhle (*Abdomen*), im Gebärmutterhals (*Cervix uteri*), in der glatten Muskulatur der Gebärmutter (*Myometrium*), in der Vagina und dem Bandapparat des kleinen Beckens bzw. der Gebärmutter (*Uterus*).<sup>2,3</sup>

## 1.2 Diagnostische und therapeutische Entwicklung

Die erste dokumentierte EUG ist auf den arabischen Chirurgen Albucasis (936 – 1013 n. Chr.), auch Abulcasis, zurückzuführen. Seine 963 n. Chr. verfasste Schrift beschreibt eine Patientin, die sich aufgrund einer Bauchschwellung einer Bauchwandpunktion unterzog. Dadurch kam ein fetales Skelett zum Vorschein, welches sich in der Bauchhöhle befunden hatte. Ungefähr 600 Jahre später wurden mehrere Schriften datiert, die von Lithopädia (Einzahl: Lithopädion) berichteten, die sich mehr als 16 bzw. 28 Jahre im menschlichen Körper befunden hatten.<sup>4</sup> Bei einem Lithopädion (übersetzt „Steinkind“) handelt es sich um kalzifiziertes Gewebe einer EUG, welches im Laufe der Zeit nicht resorbiert wurde, sondern in der Bauchhöhle persistierte.<sup>5</sup>

Die ersten therapeutischen Maßnahmen waren chirurgische Eingriffe durch Jacob Noierus 1591 und 1596. Durch einen Bauchschnitt entfernte er den Fötus aus dem Abdomen.<sup>6</sup> Nur wenige Jahre später berichtete Jean Riolan von einer schwangeren Patientin, die sich im vierten Monat ihrer achten Schwangerschaft befand. Jedoch war diese Schwangerschaft extrauterin. Bei dieser Patientin konnte erstmals eine rupturierte ektope Gravidität diagnostiziert werden. Einen Tag nach Symptombeginn verstarb die Patientin allerdings aufgrund einer

## Einleitung

unbeherrschbaren Blutung.<sup>7</sup> Nahezu 100 Jahre später wurde in Paris bei einer Obduktion einer hingerichteten jungen Frau zum ersten Mal eine intakte Tubargravidität gefunden.<sup>6</sup>

An die heute bekannten diagnostischen Verfahren zu Detektion einer EUG (Kap. 1.6), war zur Zeit des 19. Jh. nicht zu denken. In der damaligen Literatur wurden folgende klinische Symptome beschrieben:

- 1) Palpation eines Tumors hinter bzw. neben einem vergrößerten Uterus
- 2) Gastrointestinale Symptome, wie Übelkeit und schwangerschaftstypische Veränderungen der Brust
- 3) Ausbleiben der Menstruation
- 4) Violette Verfärbung der Vagina
- 5) Nachweis eines sog. Ballottements, d. h. es muss nach einer impulsartigen Bewegung, eine schaukelnde Reaktion des Fötus in einem geschlossenen und mit Flüssigkeit gefüllten Raum zu tasten sein.<sup>6,8</sup>

Die Therapie in jener Zeit zielte auf die Tötung des Fötus ab, da angenommen wurde, dass dieser Grund für den maternalen Tod sei. Die therapeutischen Maßnahmen reichten von Hungern, Spülungen, Einnehmen von Strychnin (gewonnen aus Brechnusssamen) bis hin zu elektromagnetischen Strömen durch das fetale Gewebe und Injektionen von Morphin in den Fruchtsack.<sup>9,10</sup> Aber wie auch immer die Therapie aussah, zwischen 72 % und 99 % der Heilungsversuche blieben am Ende des 19. Jh. erfolglos.<sup>6</sup>

Der schottische Chirurg Robert Lawson Tait beeinflusste gegen Ende des 19. Jh. die gynäkologischen Behandlungsmöglichkeiten signifikant. Zu Beginn führte er allgemein chirurgische Operationen durch, später wand er sich der gynäkologischen Chirurgie zu. 1873 führte er eine Laparotomie durch, um eine abdominal gelegene, zum Operationszeitpunkt nicht mehr vitale, Schwangerschaft zu behandeln. Tait verfolgte das Konzept die Plazenta in situ zu belassen, um das Blutungsrisiko so gering wie möglich zu halten. 10 Jahre nach diesem Erfolg gelang ihm dann ein Meilenstein in der Geschichte der Therapie der EUG. Eine Patientin mit rupturierter ektoper Schwangerschaft überlebte die von Tait durchgeführte chirurgische Therapie.<sup>4,7</sup>

In den folgenden Jahrzehnten sank die Mortalität kontinuierlich. Von 1908 bis 1947 konnte die Sterblichkeit von 12,3 auf 1,7 % reduziert werden.<sup>6</sup> Dieser Rückgang ist auf mehrere Faktoren zurückzuführen. Zunächst war mit der

## Einleitung

Einführung der Laparotomie, als Therapie der Wahl, eine kurative Behandlung möglich. Mit der Gründung erster Blutbanken in den 1940er Jahren wurden Blutprodukte leichter zugänglich. Somit konnten lebensbedrohliche Blutverluste, die durch die Ruptur oder durch die Operation entstanden, behandelt und so einem Schockzustand zuvorgekommen werden. Außerdem wurde die Idee der Asepsis vor, während und nach einer Operation verfolgt, was zu einer Reduktion der postoperativen Infektionen und somit auch der Sterblichkeit führte.<sup>4,6</sup>

Da es durch den chirurgischen Fortschritt inzwischen gute Therapieoptionen gab, lag die Herausforderung nun fortan in der Verbesserung der Diagnosestellung. In den frühen 1950er Jahren erwies sich die Diagnose einer rupturierten EUG in ca. 20 % während der Operation als falsch. Dagegen wurden 20 % der ektopen Schwangerschaften erst während eines operativen Eingriffs gefunden. Weitere 20 % der Patientinnen erhielten präoperativ eine vollkommen andere Diagnose. Eine intakte EUG zuverlässig zu diagnostizieren, war zu damaligen Zeiten nahezu unmöglich.<sup>6</sup>

In den 1960er und 1970er Jahren erfuhren die diagnostischen Methoden einen Wandel. 1966 fand der Serum-hCG-Test Einzug in die Schwangerschaftsdiagnostik. Damit war es möglich, Schwangerschaften zu einem früheren Zeitpunkt zu detektieren. Bei entsprechender Verdachtsdiagnose konnte eine adäquate Therapie früh eingeleitet werden.<sup>4</sup> Die Idee, die ektopen Schwangerschaft zu visualisieren, entstand schon um das Jahr 1900. Zunächst wurde die sog. Venteroskopie durchgeführt. Dabei wurde durch eine Kuldotomie (Eröffnung des Peritonealsackes im Bereich des hinteren Douglasraums von der Scheide aus) mit Hilfe eines Kopfspiegels, eines Spekulum und einer Glühlampe versucht, den Fruchtsack sichtbar zu machen. Dieses Verfahren wurde erstmals von Ott von St. Petersburg 1901 angewendet. Die erste Laparoskopie wurde ca. 10 Jahre später von Hans Christian Jacobaeus beschrieben. Er behandelte allerdings zunächst Patienten mit Aszites in Folge von Lebererkrankungen. Ende der 1920er Jahre konstruierte Heinz Kalk eines der ersten Linsensysteme, die als Grundlage für, auch heute noch genutzte, Laparoscope dienen.<sup>11,12</sup> Dank seines Verdienstes war es erstmals möglich, eine gezielte Diagnostik beim Verdacht auf eine EUG durchzuführen.<sup>6</sup> Die erste dokumentierte Diagnose einer ektopen Schwangerschaft in situ geht auf den Amerikaner Hope zurück.<sup>11,12</sup>

## Einleitung

Ein weiterer großer Fortschritt in der Diagnostik der EUG war die Nutzung des Ultraschalls in der Gynäkologie. Mitte der 1950er erstmals eingesetzt, hatte sich der Ultraschall Ende der 1960er Jahre fest in das diagnostische Schema etabliert. Somit war es mit einer nicht-invasiven, aber trotzdem zuverlässigen, apparativen Diagnostik möglich, intrauterine aber auch ektopre Schwangerschaften frühzeitig zu erkennen und die entsprechenden therapeutischen Konsequenzen zu ziehen.<sup>6</sup>

Ungefähr ein halbes Jahrhundert nachdem das Laparoskop schon für diagnostische Zwecke genutzt wurde, fand es auch seinen Weg in die Therapie der EUG. Shapiro und Adler führten 1973 die erste erfolgreiche laparoskopische Behandlung einer ektopen Schwangerschaft durch. Durch dieses minimal-invasive Verfahren verringerte sich das Operationsrisiko und die postoperative Morbidität und Mortalität der Patientinnen gravierend.<sup>13</sup>

Von einem positiven Effekt Methotrexats (MTX) bei der Therapie von trophoblastären Tumoren berichteten Li und Hertz 1956.<sup>14</sup> Diese Erfahrung wurde sich in den darauffolgenden Jahren auch bei der Behandlung von EUG zunutze gemacht. Somit etablierte sich die konservative Therapie mit MTX Anfang der 1980er Jahre im Behandlungsschema.

Da MTX zunächst in ähnlichen Dosen wie in der Tumorthherapie eingesetzt wurde, blieben Nebenwirkungen nicht aus. Daraufhin wurde das MTX laparoskopisch direkt in das fetale Gewebe appliziert, was ebenfalls zum gewünschten Erfolg führte. Anfang der 1990er Jahre hatte sich nach durchgeführten Studien die einmalige Gabe Methotrexats mit der heute noch üblichen Dosierung von 50 mg/m<sup>2</sup> Körperoberfläche (KOF) durchgesetzt.<sup>6,15</sup>

### **1.3 Epidemiologie**

In den USA übernimmt das National Center for Health Statistics, das dem *Center for Disease Control and Prevention* (CDC) angegliedert ist, die Dokumentation von zahlreichen gesundheitlichen Problemen und Krankheiten.

Das CDC erfasste von 1970-1989 mehr als eine Millionen EUGen in den USA. In diesem Zeitraum stieg die Prävalenz der ektopen Schwangerschaften von 4,5 auf 16 pro 1.000 erfasste Schwangerschaften, was nahezu eine Vervierfachung innerhalb von 20 Jahren bedeutet.<sup>16</sup> Eine Studie, die Mitte der 1990er Jahre

## Einleitung

durchgeführt wurde, konnte eine ähnlich hohe Rate dokumentieren.<sup>17</sup> In dem Zeitraum zwischen 1997 und 2000 wurden 2.617 EUG bei 126.451 erfassten Schwangerschaften diagnostiziert, was 2,07 % entspricht.<sup>17</sup> Eine weitere amerikanische Studie, die sich an den eben beschriebenen Zeitraum anschloss, erfasste im Zeitraum von 2002 bis 2007 11.989 Schwangere mit ektopter Lage des Fötus. Diese Studie konnte den steigenden Trend, der vom CDC zuvor erfasst wurde, nicht bestätigen. Im Mittel waren 0,64 % der Schwangerschaften in extrauteriner Lokalisation zu finden.<sup>18</sup>

Ob insgesamt von einer fallenden Inzidenz bzw. Prävalenz gesprochen werden kann, kann nicht abschließend geklärt werden, da vorliegende Studien nicht in allen Punkten vergleichbar sind. Die Studien wiesen unterschiedliche Einschlusskriterien auf. Zudem werden heutzutage nicht mehr alle Frauen mit einer diagnostizierten EUG hospitalisiert, dadurch werden sie in klinischen Studien nicht erfasst. 1948 wurde noch von einer Inzidenz von 0,4 % berichtet. Heute kann davon ausgegangen werden, dass ca. 2 % aller Schwangerschaften extrauterin lokalisiert sind.<sup>4,19</sup> Einige Länder darunter Norwegen, Schweden und Großbritannien berichten über eine Verdopplung der Inzidenz zwischen den 1970er und 1990er Jahren und über einen Rückgang der Inzidenz in den letzten Jahren.<sup>20-23</sup>

Im Gegensatz zur Inzidenz sinkt die maternale Mortalität durch EUGen in Ländern mit hohem Einkommen. So ging die Rate zwischen 1970 und 2007 von 1,15 Todesfällen pro 100.000 Lebendgeburten auf 0,5 zurück.<sup>16,24</sup> In Ländern mit niedrigem Einkommen ist die EUG jedoch weiterhin eines der Haupttodesursachen bei Schwangeren.<sup>25,26</sup> Insgesamt gehen ca. 3-4 % der schwangerschaftsbedingten Todesfälle auf EUGen zurück. Etwa 90 % dieser Todesfälle waren auf innere Blutungen zurückzuführen, davon ca. zwei Drittel ohne und ein Drittel trotz eines chirurgischen Eingriffes.<sup>27,28</sup> Weitere Ursachen waren Infektionen und anästhetische Komplikationen während der Operation.<sup>4</sup>

Der Rückgang der Letalität kann, wie auch die Inzidenz, auf verschiedenen Faktoren beruhen. Ein frühzeitiges Erkennen der EUG durch verbesserte diagnostische Methoden ermöglicht eine frühere Behandlung. Auch durch die Weiterentwicklung der Operationstechnik und der intensivmedizinischen Versorgung steigert das Überleben der betroffenen Patientinnen.<sup>2</sup>



## 1.4 Ätiologie, Risikofaktoren und Pathogenese

Wird die physiologische Einnistung der befruchteten Eizelle (*Zygote*) in die Gebärmutter Schleimhaut gestört, so kann die Nidation extrauterin stattfinden. Es gibt eine Vielzahl von Faktoren, die dies begünstigen. In einem Drittel der Fälle sind Eileiterschäden zu finden. Diese können sowohl postinfektiös und postoperativ entstanden als auch konnataler Genese sein. Ein weiteres Drittel ist auf Rauchen zurückzuführen. Für die restlichen Fälle ist kein direkter Zusammenhang zwischen Risikofaktoren und der Entstehung einer EUG auszumachen.<sup>29</sup> Neben den genannten Faktoren sind außerdem hormonelle und embryonale Faktoren nicht auszuschließen (Tabelle 1).

Als gesichert gilt ein Zusammenhang zwischen postentzündlichen Eileiterschäden und dem Auftreten einer EUG. Studien fanden bei ca. 65-88 % der Schwangeren entzündliche Veränderungen des Eileiters (*Tube, Tuba*) bei einer diagnostizierten Tubargravidität. Häufigste Ursache solcher entzündlichen Veränderungen ist die Eileiterentzündung (*Salpingitis*).<sup>30-32</sup> Häufige Salpingitiserreger sind neben den *Neisseriae gonorrhoeae*, die *Chlamydiae trachomatis*. Besonders problematisch ist der oft asymptomatische Verlauf einer Chlamydieninfektion. Dadurch bleibt eine Infektion und somit auch das Risiko für eine EUG oft unbemerkt.<sup>2</sup>

Die Sterilisation sollte im günstigsten Falle einer Befruchtung entgegenwirken, indem die Eileiter beidseits durchtrennt und entweder koaguliert oder vernäht werden. Sind die Enden der Tuben jedoch nicht komplett verschlossen, können Spermien trotzdem den Weg zur Eizelle finden und es kann zur Befruchtung kommen. Die Einnistung in die Gebärmutter ist durch den durchtrennten Eileiter oft nicht möglich. So findet die Nidation an anderer Stelle statt und es entsteht eine EUG. Daher stellt eine Sterilisation im Falle einer Befruchtung einen hohen Risikofaktor dar.<sup>33</sup>

Bei Tubargraviditäten wurde eine signifikant niedrigere Ziliendichte im ampullären und infundibulären Teil der Tube nachgewiesen. Dadurch ist die Funktion der Tube, die Eizelle Richtung Cavitas uteri zu leiten, beeinträchtigt.<sup>34</sup> Ursächlich für den Rückgang der Ziliendichte bzw. für die verminderte Zilienmobilität kann u. a. das Rauchen sein.<sup>29</sup>

Tabelle 1: Risikofaktoren für EUG<sup>4,19</sup>

Risiko	Faktoren
<b>Hoch</b>	<p>Durchgemachte Extrauterin gravidität</p> <p>Unterbrechung der Eileiter durch Sterilisation oder Traumata</p> <p>Angeborene Anomalien (z. B. Tubenmissbildungen, Uterus unicornis)</p> <p>Endometriose</p> <p>Empfängnisverhütung durch Intrauterin pessare</p> <p>Chirurgische Eingriffe an den inneren Geschlechtsorganen bzw. im kleinen Becken</p>
<b>Mittel</b>	<p>Durchgemachte Salpingitis/Zervizitis (Chlamydia trachomatis, Neisseria gonorrhoeae), PID</p> <p>Eileiterobstruktionen durch Raumforderungen</p> <p>Anamnestisch Infektionen im Abdomen (u. a. Appendizitis)</p> <p>Häufiger Wechsel der Sexualpartner</p> <p>Nikotin (dosisabhängige Beeinflussung der Zilienmobilität der Tuben)</p> <p>Erhöhte Progesteronkonzentration (z. B. durch orale Kontrazeption)</p>
<b>Niedrig</b>	<p>Assistierte Reproduktion</p> <p>Vaginalduschen</p> <p>Alter der Schwangeren (unter 18 und zwischen 35 und 44 Jahren)</p> <p>Frühe sexuelle Aktivität</p>

Die Hormone Östrogen und Gestagen haben an der Tube antagonistische Wirkungen. Östrogene fördern die Kontraktion der Tubarmuskulatur und damit den Transport der Eizelle. Gestagene hingegen hemmen diesen Vorgang. Dadurch zeigen hormonelle Verhütungsmethoden bzw. postkoitale Kontrazeption, die auf Gestagenen beruhen, im Falle eines Versagens eine erhöhte Rate an ektopen Schwangerschaften im Vergleich zu anderen Verhütungsmethoden. Durch eine ovarielle Insuffizienz kann die Hormonproduktion ebenfalls

unzureichend sein, was zu einer negativen Beeinflussung der propulsiven Bewegung des Eileiters führen kann.<sup>35-37</sup> Embryonale Faktoren sind neben den maternalen Ursachen ebenfalls möglich, jedoch nicht wissenschaftlich belegt.<sup>2</sup> Weitere Faktoren die zu einer EUG führen können sind nach ihrem Risiko gegliedert in Tabelle 1 aufgeführt.

### **1.5 Klassifikation**

Die ICD ist ein Klassifikationssystem, das in standardisierter Form Diagnosen für Krankheiten und andere gesundheitliche Problemen gliedert. Herausgegeben wird es von der *World Health Organisation* (WHO). Die ICD macht es möglich, sowohl die Inzidenz und Prävalenz als auch die Morbidität und Mortalität weltweit zu überwachen und miteinander zu vergleichen. Im Kapitel 15 der ICD sind die Kodierungen der Schwangerschaft, der Geburt und des Wochenbetts aufgeführt. Für diese Arbeit relevante Formen der EUG sind unter dem Punkt O00 der ICD aufgeführt.<sup>38</sup>

#### **1.5.1 Tubargravidität**

Mit 95-96 % ist die Tubargravidität die weitaus häufigste Form der EUG.<sup>2,19</sup> Im ICD 10-Katalog ist diese Unterform unter Punkt O00.1 zu finden.<sup>39</sup> Hauptsächlich befinden sich diese Schwangerschaften im ampullären Bereich des Eileiters (47-70 %), seltener im Isthmus (14-21 %) und nur vereinzelt im Infundibulum (5 %).<sup>40</sup> Außerdem ist eine intramuralen Einnistung in der Tuba uterina möglich, jedoch ausgesprochen selten.<sup>41</sup>

#### **1.5.2 Ovarialgravidität**

Die Eierstockschwangerschaft (*Ovarialgravidität*) kommt mit einer Inzidenz von 2–3,3 % aller EUGen vor. Werden alle Schwangerschaften betrachtet, kommt es ungefähr bei einer von 1.500 zu einer Einnistung im Ovar. Unter O00.2 ist in der ICD die Ovarialgravidität aufgeführt.<sup>39,42,43</sup>

Sowohl primäre als auch sekundäre Schwangerschaften im Ovar sind möglich. Wird eine nicht ovulierte Eizelle befruchtet, handelt es sich um eine primäre Form. Findet die Einnistung im Eierstock nach einem Tubarabort statt, wird von einer

## Einleitung

sekundären Ovarialgravidität gesprochen.<sup>2</sup> Bei einem Tubarabort handelt es sich um eine EUG die primär in einer der Tuben lokalisiert war, sich jedoch löst und sich sekundär in dem Ovar implantiert.

1878 formulierte der Gynäkologe Otto Spiegelberg 4 Kriterien:<sup>44</sup>

- 1) Sowohl die Tuba als auch der Fimbrientrichter müssen auf der betroffenen Seite voll funktionsfähig sein.
- 2) Die Schwangerschaft muss im Ovar lokalisiert sein.
- 3) Außerdem muss sie eine Verbindung über das Ligamentum (Lig.) ovarii proprium zum Uterus besitzen.
- 4) Ovarialgewebe muss auch histologisch in der Wand des Fruchtsackes nachweisbar sein.

Erst nach Erfüllung dieser 4 Kriterien, darf von einer Ovarialgravidität gesprochen werden.<sup>44</sup>

### 1.5.3 Abdominalgravidität

Die Abdominalgravidität ist definiert als eine Einnistung der Blastozyste in der Bauchhöhle (*Cavitas abdominalis*). Ausgenommen ist hierbei die Implantation in den Eileitern, den Eierstöcken (*Ovarien*) und den Bändern der Gebärmutter.<sup>45</sup> Meist findet die Nidation auf der peritonealen Oberfläche des Ovars, im Douglasraum oder in dem Bauchnetz (*Omentum*) statt, wobei letzteres eher selten vorkommt.<sup>40</sup> Ebenso selten ist eine abdominale Schwangerschaften in der Leber<sup>46</sup>, am Zwerchfell<sup>47</sup> oder in der Milz<sup>48</sup> lokalisiert. In den meisten Fällen handelt es sich um eine sekundäre Implantation nach einer Tubarruptur oder dem Abtropfen von Trophoblastengewebe aus der Tuba uterina.<sup>40</sup>

Von 1.000 EUG, beträgt der Anteil an Abdominalgraviditäten 9,2. Damit sind 0,9 % aller EUG Bauchhöhlenschwangerschaften. Im ICD-Katalog ist die Untergruppe O00.0 der Abdominalgravidität zugeordnet.<sup>39,49</sup>

### 1.5.4 Sonstige Extrauteringraviditäten

Ist die Verschmelzung der Müller-Gänge während der Entwicklung der Genitalwege beim weiblichen Embryo gestört, kann es einseitig zu einer rudimentären Anlage eines sog. Uterushorns kommen.<sup>50</sup> In seltenen Fällen kann es in diesem Horn zu einer Einnistung der Blastozyste kommen. Definitionsgemäß befindet

## Einleitung

sich die Schwangerschaft dann zwar intrauterin, sie hat jedoch ähnliche Konsequenzen wie eine EUG.<sup>2</sup> Zwischen 1900 und 1999 wurden weltweit 588 Fälle einer solchen Gravidität beschrieben, inzwischen sind es ca. 700.<sup>51,52</sup>

Bei der intraligamentären Gravidität nistet sich die Blastozyste zwischen die beiden Blätter des Lig. latum uteri ein.<sup>53</sup> Dieses Band ist eine Peritonealduplikatur und dient der Befestigung des Uterus` und dessen Anhangsgebilde an der Wand des kleinen Beckens. Eine Implantation zwischen diesen Peritonealblättern wird als extraperitoneal definiert. Somit befindet sich eine intraligamentäre Gravidität außerhalb der Bauchhöhle (Cavitas abdominalis).<sup>50</sup> Intraligamentäre Schwangerschaften treten, wird die Gesamtzahl aller Schwangerschaften betrachtet, mit einer Häufigkeit zwischen 1:5.000 und 1:180.000 auf.<sup>2</sup>

Die Wand des Uterus ist dreischichtig aufgebaut. Luminal befindet sich das Endometrium, daran grenzt das Myometrium und abdominal wird durch das Perimetrium die Verschieblichkeit gegen andere Organe der Peritonealhöhle gewährleistet.<sup>50</sup> Nistet sich die Blastozyste ohne Kontakt zur Cavitas uteri im Myometrium ein, handelt es sich um eine intramurale Gravidität.<sup>40</sup> Ursächlich können frühere Verletzungen des Myometriums sein.<sup>54</sup>

Auch bei einer zervikalen Schwangerschaft ist der Transport der Blastozyste durch die Tuba uterina unbeeinträchtigt.<sup>1</sup> Jedoch findet die Implantation erst im Zervixkanal des Uterus statt. Im engeren Sinnen zählt daher die zervikale Gravidität, wie die Schwangerschaft im Uterushorn auch, nicht zu den EUGen. Die Symptome und die therapeutischen Konsequenzen entsprechen allerdings einer ektopen Schwangerschaft.<sup>2</sup> Rubin formulierte 1911 strenge Diagnosekriterien für eine zervikale Gravidität:

- 1) An der Plazenta angrenzend müssen sog. Zervixdrüsen (*Gll. cervicales uteri*) zu finden sein.
- 2) Die Plazenta muss eng am Gebärmutterhals befestigt sein.
- 3) Die Plazenta muss unterhalb der Anteflexion des Uterus platziert sein.
- 4) Es dürfen keine fetalen Elemente innerhalb der Cavitas uteri zu finden sein.<sup>55</sup>

Die zervikale Gravidität kommt mit einer Inzidenz von 1:9.000 Schwangerschaften vor.<sup>55,56</sup>

In seltenen Fällen kann es bei einer Zwillingschwangerschaft zu einer heterotopen Schwangerschaft kommen, d. h. es besteht zeitgleich sowohl eine

intrauterine also auch eine extrauterine Gravidität. Eine solche Konstellation findet sich ca. einmal in 30.000 Schwangerschaften.<sup>57</sup> Die Zahl der heterotopen Schwangerschaften nimmt jedoch stetig infolge der assistierten Reproduktion zu. Es existieren neben Berichten eines lebend geborgenen Kindes, auch Fälle in denen sowohl die EUG als auch die Intrauteringravidität (IUG) lebend ausgetragen wurde.<sup>58,59</sup>

## 1.6 Diagnostik

Die Diagnosestellung einer EUG stützt sich im klinischen Alltag vorrangig auf einen positiven Schwangerschaftstest, den quantitativen  $\beta$ -HCG Level, die klinische Untersuchung und den transvaginalen Ultraschall (TVU).

### 1.6.1 Klinisches Bild

Das klinische Bild einer ektopen Schwangerschaft kann sehr vielseitig sein. Eine EUG kann durch völlige Beschwerdefreiheit imponieren oder die klassischen Symptome, wie vaginale Blutungen und abdominale Schmerzen, bieten. Aber auch Schockzustände gehören zum Symptomenspektrum.<sup>60</sup>

**Vaginale Blutungen** können als eine Schmierblutung typischerweise während der 6. – 8. Schwangerschaftswoche in Erscheinung treten - aber auch als eine außergewöhnlich starke Blutung auffallen. Die Farbe des abgängigen Blutes weicht oft von der einer normalen Menstruationsblutung ab. Sie kann ein Farbspektrum von hell-serös bis dunkel-lila aufweisen.<sup>61</sup> Ungefähr ein Viertel aller schwangeren Frauen beklagen im ersten Trimenon vaginale Blutabgänge, die verschiedenster Genese sein können. Sie können u. a. hinweisend für eine EUG, einen vollständigen bzw. unvollständigen Abort sein. Außerdem können sie auch bei intakten IUGen auftreten. Eine Blutung allein ist für eine sichere Diagnosestellung nicht ausreichend.<sup>62</sup>

**Abdominaler Schmerz** tritt typischerweise einseitig im Unterbauch auf; allerdings nicht unbedingt auf der Seite der EUG. Ein Dehnungsschmerz wird durch die Schwellung des betroffenen Eileiters ausgelöst, der das umliegende Peritoneum dehnt und reizt. Der Schmerz hat meist einen krampf- bzw. kolikartigen Charakter und tritt häufig periodisch auf.<sup>2,61</sup>

Eine rupturierte EUG geht mit einem plötzlichen, stechenden Schmerz einher. Es kommt zu Blutungen in die Cavitas abdominalis. Das Blut und dessen Bestandteile reizen u. a. den Nervus phrenicus, welcher der Innervation des Zwerchfells dient. Diese Reizung hat eine typische Schmerzausstrahlung in die Schulter zur Folge, die in den seltensten Fällen mit einer EUG in Verbindung gebracht wird. Das sog. Cullen-Zeichen kann ebenso ein Hinweis auf eine abdominale Blutung sein. Dabei zeichnen sich um den Bauchnabel herum blaue bis grünliche Flecken ab, welche durch die Durchtränkung der Subkutis mit ausgetretenem Blut entstehen. Bei größeren Blutverlusten kann außerdem zum Kollaps mit Schocksymptomatik kommen.<sup>63</sup> Des Weiteren ist ein Auftreten unspezifischer Symptome, wie Schwindel, Erbrechen und Übelkeit, wie sie häufig auch bei IUG auftreten, sowie Druckgefühle auf Blase und Darm nicht ausgeschlossen.<sup>61</sup>

Bei der klinischen Untersuchung stellt sich meist ein geschlossener Muttermund dar. Durch Palpation kann unter Umständen eine druckschmerzhaft, geschwollene Adnexe (Anhangsgebilde des Uterus) getastet werden. Außerdem lässt sich ein Portioschiebeschmerz auslösen, der häufig einseitig ausstrahlt.<sup>64</sup> Zusammenfassend kann gesagt werden, dass bei allen Frauen im gebärfähigen Alter mit einem positiven Schwangerschaftstest, vaginalen Blutungen und abdominalen Schmerzen eine EUG durch weiterführende apparative Diagnostik abgeklärt werden sollte.<sup>61</sup>

### **1.6.2 Apparative Diagnostik**

#### **1.6.2.1 Transvaginaler Ultraschall**

Der transvaginale Ultraschall (TVU) spielt in der Diagnostik der EUG neben der klinischen Untersuchung und den Laborparametern eine der Hauptrollen. Durch den TVU ist es möglich 80-90 % der ektopen Schwangerschaften zu detektieren. Im sonografischen Bild gibt es einige typische Zeichen, die Hinweis für eine EUG sein können. Zum einen zeigt sich eine leere Cavitas uteri, zum anderen gibt das sogenannte Bagel-Zeichen mit einem echoreichen (*echogenen*) Ring um eine ektope, echoarme Fruchtblase Hinweise auf eine Implantation außerhalb der Gebärmutter. Oft wird auch eine homogene, nicht-zystische Raumforderung

neben den Ovarien gesehen, die entweder mit oder ohne Herzschlag auf embryonales Gewebe hinweist. Sollte schon eine abdominale Blutung, durch beispielsweise eine Tubarruptur, stattgefunden haben, zeigt sich im TVU freie, gering echogene Flüssigkeit bzw. Koagel im Douglasraum.<sup>60,65</sup>

Allerdings hat auch der TVU Grenzen. Verschiedene Parameter tragen dazu bei, dass bei ca. einem Viertel der Patientinnen nach der ersten Untersuchung keine eindeutige Diagnose gestellt werden kann. Zum einen spielt die Qualität des Ultraschallgeräts eine entscheidende Rolle und zum anderen ist der TVU stark von der Erfahrung des Untersuchers abhängig. Stellt sich bei einer gesicherten Schwangerschaft weder intra- noch extrauterin eine Fruchthöhle dar, handelt es sich um die Diagnose Gravidität unbekannter Lokalisation, welche weitere Verlaufskontrollen nötig macht.<sup>60</sup>

### **1.6.3 Laborparameter**

#### **1.6.3.1 Humanes Choriongonadotropin**

Das humane Choriongonadotropin ist ein, aus einer  $\alpha$ - und  $\beta$ -Untereinheit bestehendes, Glykoprotein. Bei einer Schwangerschaft wird hCG hauptsächlich von Zellen des Trophoblasten gebildet. Die dominierende Form in den ersten Tagen nach der Befruchtung der Eizelle ist das hyperglykosylierte hCG (hCG-H). Durch dieses wird die Implantation der Blastozyste in die Uterusschleimhaut gefördert, indem Zotten zur Verankerung ausgebildet werden. Außerdem wirkt sich hCG-H positiv auf die Proliferation der Spiralarterien in der Plazenta und somit auf die Durchblutung aus. In den ersten Schwangerschaftswochen (SSW) hält das vom Trophoblasten gebildete hCG die Progesteronproduktion im Gelbkörper (*Corpus luteum*) aufrecht, bis die Plazenta entsprechend entwickelt ist, um die Progesteronherstellung zu übernehmen. Dies ist unablässig um das Fortbestehen der Schwangerschaft zu gewährleisten.<sup>66</sup>

Der in der Schwangerschaft steigende hCG-Spiegel kann in der Diagnostik sowohl bei Intra- als auch bei Extrauteringraviditäten genutzt werden. Die gängigen Schwangerschaftstests beruhen auf ein Erfassen der  $\beta$ -Untereinheit des humanen Choriongonadotropins ( $\beta$ -hCG). Es ist möglich diese Untereinheit sowohl im Serum als auch im Urin nachzuweisen. Ab einem Wert von ca. 25 IU/L



## Einleitung

wird von einem positiven Testergebnis gesprochen.<sup>67</sup> Da bei EUG die hCG-Produktion unzureichend stattfindet und auch Testversager möglich sind, ist es möglich, dass trotz vorliegender ektopter Schwangerschaft der Schwangerschaftstest negativ ausfällt.<sup>68</sup> Außerdem wird die Progesteronproduktion im Corpus luteum durch den geringen hCG-Spiegel nicht aufrecht gehalten. Dadurch kann es zur Abstoßung der aufgebauten Schleimhaut des Uterus kommen und somit zur Blutung.<sup>69</sup>

Wichtige Parameter, um eine IUG von einer EUG zu unterscheiden, sind neben der hCG-Konzentration im Serum bzw. Urin zum Beweis einer Schwangerschaft, die Verdopplungszeit des hCG-Werts im ersten Trimenon der Schwangerschaft. 12-16 Tage nach der Befruchtung liegt die durchschnittliche Verdopplungszeit bei durchschnittlich 1,5 Tagen, sofern eine intakte intrauterine Schwangerschaft vorliegt. Ist dies nicht der Fall, kann sich die Verdopplungszeit erheblich verlängern.<sup>66,70</sup> Niedrige Verdopplungszeiten bzw. niedrige hCG-Werte sind allerdings kein Ausschlusskriterium einer IUG.

In der Interpretation von hCG-Konzentrationen im Serum hat sich ein wichtiger Grenzbereich etabliert. Bei Werten über 1.500 mIU/ml muss ein intrauteriner Fruchtsack mit dem TVU diagnostiziert werden können. Ist dieser nicht vorhanden, besteht der Verdacht auf eine EUG. Werte unter 1.500 mIU/ml können ein Zeichen einer abnormen Schwangerschaft sein. Stellt sich im Verlauf der Diagnostik entweder die hCG-Verdopplungszeit und bzw. oder die Konzentration unter der Norm dar, sollte eine zusätzliche Diagnostik in Form eines TVUs durchgeführt werden.<sup>71</sup>

### **1.6.3.2 Progesteron**

Zu Beginn einer Schwangerschaft wird das Progesteron ausschließlich vom Corpus luteum gebildet. Diese Produktion wird vom hCG aufrecht gehalten. Zwischen der 6. und 8. SSW übernimmt die Plazenta die Hauptproduktion und —sekretion des Progesterons. Die durch das Corpus luteum gebildete Menge an Progesteron bleibt trotzdem weitestgehend konstant. Dadurch steigt insgesamt die Konzentration des Progesterons im Serum.<sup>2</sup>

Liegt eine EUG vor, steigt der hCG-Spiegel nicht adäquat und somit auch nicht der Progesteronspiegel. Bei einer EUG liegt der Progesteronwert signifikant unter dem einer IUG. Ein Grenzwert der eine EUG beweist, kann jedoch nicht festgelegt und klinisch genutzt werden, da auch einige wenige IUGen einen unterdurchschnittlichen Progesteronspiegel aufweisen. Allerdings weisen Patientinnen mit einem Wert von weniger als 20 ng/ml mit einer Sensitivität von 92 % und einer Spezifität von 84 % eine ektope Schwangerschaft auf.<sup>72</sup>

### **1.6.3.3 Estradiol**

Auch das Estradiol wird zu Beginn der Schwangerschaft vom Corpus luteum gebildet. Die Werte steigen bis zur sechsten SSW nur langsam an. Im Verlauf der Schwangerschaft wird die Produktion ebenfalls von der Plazenta übernommen, was einen stärkeren Serumspiegelanstieg zur Folge hat.<sup>2</sup>

Wie auch beim Progesteron findet der Anstieg im Vergleich zur IUG bei der EUG unzureichend statt. Jedoch kann auch hier kein definitiver Grenzwert zur Unterscheidung festgelegt werden, da bei einer vitalen EUG die Estradiolwerte in ähnlichen Bereichen liegen können wie jene der IUG.<sup>73,74</sup> Jedoch kann bei einem Wert unter 650 pg/ml mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer EUG ausgegangen werden.<sup>75</sup>

### **1.6.3.4 Weitere biochemische Marker**

Eine Vielzahl biochemischer Marker wurden in Studien untersucht, diese haben sich jedoch im klinischen Alltag nicht etabliert: Das schwangerschaftsassozierte Plasmaprotein A (PAPP-A) ist ein vom Trophoblasten produziertes Glykoprotein, das allerdings auch bei nicht schwangeren Frauen im Eileiter, in der Follikelflüssigkeit oder im Endometrium nachgewiesen werden kann. Der PAPP-A-Spiegel liegt bei einer EUG unter dem einer IUG. Jedoch gibt es auch Überschneidungen. Daher kann ebenfalls keine eindeutige Unterscheidung zwischen EUG und IUG erfolgen.<sup>72,76</sup>

Ein weiteres Glykoprotein, das vom Trophoblasten bzw. Synzytiotrophoblasten produziert wird, ist das Schwangerschaftsprotein 1. Dieses Protein steigt im Verlauf der Schwangerschaft kontinuierlich an. Eine unzureichende Sekretion ist meist mit einer gestörten Gravidität, wie einer EUG oder einem Abort,

## Einleitung

vergesellschaftet. Jedoch schließt auch hier ein niedriger Serumspiegel eine intrauterine Schwangerschaft nicht aus.<sup>72,77</sup>

Aktivin A gehört zu der Gruppe der Wachstumsfaktoren und induziert während der Embryonalentwicklung die Ausbildung des Mesoderms. Laut einer Studie von 2007<sup>78</sup> liegt der Aktivin A-Spiegel einer ektopen Schwangerschaft signifikant unter dem einer IUG. Bei einem Grenzwert von 0,37 ng/ml wird eine Sensitivität von 100 % und eine Spezifität von 99,6 % erreicht. Somit könnte Aktivin A bei Symptomen, die auf eine EUG hindeuten, als alleiniger Parameter zur Diagnosestellung dienen.<sup>79</sup> Andere Studien belegen eine derart hohe Spezifität und Sensitivität nicht, was wiederum eine eindeutige Diagnosestellung durch Aktivin A unsicher macht.<sup>80</sup>

Das von der fetalen Leber bzw. dem Dottersack gebildete  $\alpha$ -Fetoprotein gelangt über den Urin in die Amnionflüssigkeit und über die Plazenta letztendlich in den mütterlichen Blutkreislauf. Bei einer EUG steigt der Serumspiegel stärker an, als bei einer normal ablaufenden Schwangerschaft. Dieses Phänomen findet allerdings nicht in jeder Studie Bestätigung.<sup>72,81,82</sup>

Die Creatin-Kinase (CK) ist ein Enzym, das freigesetzt wird, wenn Muskeln zugrunde gehen. Da mit einer EUG oft ein Muskeluntergang einhergeht, ist sie häufig mit einer Erhöhung der CK im Serum vergesellschaftet. Allerdings zeigte eine Reihe von Studien<sup>83-87</sup> keinen eindeutigen Grenzwert, durch den zwischen einer EUG und einer IUG unterschieden werden kann, denn auch bei einer IUG können die CK-Werte beispielsweise durch andere Verletzungen oder Erkrankungen erhöht sein.<sup>72</sup>

Zu Beginn einer Schwangerschaft sind die Implantation und die Ausbildung der Plazenta wichtige Faktoren, um eine lebensfähige Schwangerschaft zu gewährleisten. Dazu ist die Ausbildung neuer Gefäße (*Angiogenese*) notwendig, um den Trophoblasten mit lebenswichtigem Sauerstoff zu versorgen und Kohlenstoffdioxid abzutransportieren. Ein wichtiges Signalmolekül zur Induktion der Angiogenese ist der endotheliale Wachstumsfaktor (*Vascular Endothelial Growth Factor*, VEGF), dessen Bildung u.a. durch Hypoxie angeregt wird. Eine basale Sekretion ist auch zu Beginn einer intrauterinen Schwangerschaft zu beobachten. Ein erhöhter VEGF-Serumspiegel ist jedoch häufig bei EUGen zu detektieren, da trotz der fehlerhaften Lage des Trophoblasten durch Einsproßen von Gefäßen ein Leben des Trophoblasten ermöglicht werden soll. Jedoch

existiert auch bei diesem Biomarker eine hohe Variabilität in Bezug auf die physiologische Konzentration bei IUGen. Daher können Überschneidungen im Grenzbereich nicht ausgeschlossen werden. Eine Unsicherheit bleibt also auch bei diesem Marker.<sup>88,89</sup>

Bei der heutigen Diagnostik wird vordergründig Wert auf einen positiven Schwangerschaftstest, die klinische Untersuchung und den TVU gelegt. Diverse biochemische Marker werden allerdings weiterhin beforscht. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass in einigen Jahren bzw. Jahrzehnten ein Labortest zur Diagnose führen kann.

### 1.6.4 Differenzialdiagnosen

Das klinische Erscheinungsbild einer EUG kann sehr vielseitig sein. Ebenso vielseitig können auch die verschiedenen Diagnosen sein, die sich hinter den zunächst unspezifischen Symptomen verbergen. Die Differentialdiagnosen (DD) sind mit ihren Symptomen und der zielführenden Diagnostik in Tabelle 2 aufgeführt.

Tabelle 2: Differentialdiagnosen der EUG, Symptomatik und Diagnostik

DD	Symptome	Wegweisende Diagnostik
<b>Intrauteriner Abort</b>	Starke vaginale Blutung	Positiver SS-Test
	Rhythmische, wehenartige Schmerzen	Sonografie geöffneter Muttermund
	Ggf. Abgang von Gewebe	Histologische Untersuchung des Gewebes
	Kein Portioschiebeschmerz	
<b>Ovarialzyste</b>	Große Schmerzvariabilität	Sonografie
<b>Stielgedrehte(s) Adnexe, Tube, Ovar</b>	Akute, einseitige, massive Unterleibschmerzen	Negativer SS-Test Sonografie
	Ggf. Schock	Laparoskopie

## Einleitung

<b>Appendizitis</b>	Einseitiger Schmerzen (wandern von Nabelgegend in den Unterbauch)	Negativer SS-Test  Erhöhte Entzündungswerte
	Übelkeit, Erbrechen, Diarrhoe	
<b>Nekrotisches Myom</b>	Regelmäßiger Zyklus Progrediente Unterbauchschmerzen	Negativer SS-Test  Ultraschall  Tastuntersuchung  Anamnestisch bekanntes Myom
<b>Zystitis, Pyelonephritis</b>	Dysurie/Algurie  Pollakisurie  Klopf-schmerzhaftes Nierenlager  Ggf. Fieber	Negativer SS-Test  Bimanuelle Untersuchung: schmerzhaftes Blase  Urinstatus  Ggf. erhöhte Entzündungszeichen
<b>Nephrolithiasis</b>	Massive, einseitige, kolikartige Schmerzen  Regelmäßiger Zyklus	Negativer SS-Test  Urinsediment: Erythrozyten  i.v. Pyelogramm

## 1.7 Therapie

Die Diagnose EUG hat zwangsläufig eine Therapie zur Folge. Diese ist abhängig vom Zustand der Patientin und dem klinischen Untersuchungsbefund. Neben der medikamentösen und chirurgischen Therapie ist ebenso ein exspektatives Vorgehen möglich.

## 1.7.1 Medikamentöse Therapie

### 1.7.1.1 Methotrexat

Methotrexat (MTX) ist ein Zytostatikum, das als Folsäureantagonist fungiert, indem es an Folsäurerezeptoren bindet und kompetitiv das Enzym Dihydrofolat-Reduktase hemmt. Dadurch wird Dihydrofolat nicht zu Tetrahydrofolat reduziert, was für die Synthese von Thymin, Guanin und Adenin erforderlich wäre. Es wird sowohl die DNS-Synthese als letztendlich auch die Zellproliferation gestört.<sup>90,91</sup> Da MTX in die Zellreplikation eingreift, sind sich schnell teilende Zellen besonders anfällig. Ein großer Vorteil von MTX gegenüber anderen Zytostatika ist, dass ein Antidot existiert. Mit Hilfe von Tetrahydrofolsäure, kurz Folinsäure (Leucovorin®), ist es möglich, die Wirkung von MTX zu antagonisieren und so schwere Nebenwirkung zu verhindern bzw. abzumildern.<sup>92</sup>

Da MTX in der Gynäkologie zunächst für die Behandlung von trophoblastischen Neoplasien angewendet wurde, wurde auch die EUG zunächst mit chemotherapeutischen Dosen behandelt, was zwar eine Heilung aber auch einige Nebenwirkungen (Kap. 1.9.2.2) zur Folge hatte.<sup>91</sup> Aus diesem Grund wurden einige Studien zu diesem Thema durchgeführt, bei denen sich die Methotrexattherapie mit einer Einzeldosis gegenüber derer mit mehrfachen Dosisinjektionen durchgesetzt hat.<sup>90,91,93-95</sup> Bei dieser, ambulant durchgeführten, Therapie wird am Vortag ein Blutbild mit Blutgruppe und Rhesus-Faktor erstellt und sowohl die Leber- und Nierenwerte als auch das  $\beta$ -hCG bestimmt. Am Folgetag wird eine MTX-Dosis von 50 mg/m<sup>2</sup> KOF intramuskulär (i. m.) appliziert. An den Tagen 4 und 7 nach MTX-Injektion werden  $\beta$ -hCG-Kontrollen durchgeführt. Kann kein Absinken des  $\beta$ -hCG-Wertes von 15 % dokumentiert werden, erfolgt eine weitere MTX-Gabe.<sup>93,94,96,97</sup> In der Literatur weist die Erfolgsrate eine Spanne von 71 % bis 94 % auf.<sup>98</sup> Der Erfolg hängt von der Ausgangssituation der Patientin ab, genauer von dem Fortschritt der EUG, einer nachgewiesenen Herzaktion und dem Serum-hCG-Wert. Liegt dieser Wert über 5.000 mIU/ml, kann die Möglichkeit eines Misserfolgs bei 14,3 % liegen. Wogegen eine Therapie bei einem Wert unter 5.000 mIU/ml nur mit einem Prozentsatz von 3,4 % fehlschlägt<sup>99</sup>. Sollte die Therapie nicht den gewünschten Erfolg bringen, besteht die Möglichkeit einer weiteren MTX-Injektion oder einer

chirurgischen Intervention.<sup>93,98,96</sup> Kontraindikationen für eine Methotrexat-Therapie sind Blutbildauffälligkeiten v. a. in Bezug auf Leber- und Nierenwerte, aber auch eine Leukozytopenie oder eine MTX-Unverträglichkeit. Außerdem ist eine medikamentöse Behandlung bei einer akut rupturierten Extrauterin gravidität nicht indiziert.<sup>93</sup>

### **1.7.1.2 Weitere medikamentöse Therapiemöglichkeiten**

Neben Methotrexat besteht noch die Möglichkeit, eine EUG mit einer lokalen Prostaglandininjektion zu behandeln. Prostaglandine lösen eine starke Kontraktion in der Uterus- und Eileitermuskulatur aus, wodurch eine Tubargravidität abgestoßen werden kann.<sup>100</sup>

Außerdem wurde in einigen Fällen mit hyperosmolarer Glucose therapiert. Dabei wurde die Lösung laparoskopisch in den Eileiter appliziert, um so ein Absterben und den Abgang des Trophoblastengewebes zu induzieren.

Die Therapie mit diesen beiden Substanzen zeigt allerdings keine höhere Erfolgsrate im Vergleich zur MTX-Therapie. Somit bleibt Die Behandlung mit Methotrexat Therapie der Wahl.<sup>2,91</sup>

### **1.7.2 Chirurgische Therapie**

Lange war die operative Therapie die einzige Behandlungsoption der EUG. Auch heute stellt sie den Goldstandard der Therapie dar, wenn eine medikamentöse Behandlung abgelehnt wird oder diese kontraindiziert ist. Außerdem ist eine chirurgische Intervention indiziert, wenn ein medikamentöser Behandlungsversuch nicht zum gewünschten Ergebnis führte oder die Patientin bereits kreislaufinstabil ist und/oder die EUG rupturiert ist. Bei Patientinnen mit hCG-Werten über 5.000 mIU/ml und bzw. oder fetaler Herzaktivität wäre ebenfalls eine Operation angeraten.<sup>96,101</sup>

Das heute am häufigsten durchgeführte Verfahren zur Behandlung der EUG ist die Laparoskopie. Im Gegensatz zur Laparotomie ist die Laparoskopie minimal-invasiv und damit gewebeschonend, da bei der sog. Schlüssellochchirurgie nur kleinste Inzisionen erforderlich sind, durch die dann die Arbeitswerkzeuge (*Trokare*) in die Bauchhöhle eingeführt werden. Um eine gute Sicht zu gewährleisten, wird Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) insuffliert und eine Lichtquelle sowie eine

Kamera eingebracht. Im Anschluss kann dann mit den Trokaren das gewählte Verfahren durchgeführt werden, das angesichts der intraabdominalen Situation ausgewählt wird<sup>102</sup>. Ein erfahrener Operateur ist für einen erfolgreichen Ausgang der Therapie ebenso wichtig wie ein modernes technisches Equipment.<sup>103</sup>

Abhängig von der Ausgangssituation der Patientin kann eine Laparotomie das Verfahren der Wahl sein, allerdings ist dies nur noch bei ca. 1-2 % der therapeutischen Operationen der Fall.<sup>104</sup> Die Auswahl der passenden chirurgischen Verfahren ist von einigen Faktoren abhängig. Überschreitet das trophoblastische Gewebe eine Größe von 5 cm oder kann es durch eine schwierige bzw. unklare Lokalisation nicht laparoskopisch erreicht werden, ist eine Laparotomie indiziert. Ein weiterer Faktor ist ein intraabdominales Blutvolumen von über 1.000 ml, das die Sicht des Laparoscops drastisch verschlechtern würde. Ist die Tuba bereits rupturiert, sollte ebenfalls eine offene Operation durchgeführt werden. Der Vorteil einer offenen Operation ist die Übersicht in der Bauchhöhle. Außerdem ist ein schnelleres Intervenieren bei Komplikationen möglich.<sup>40,103</sup>

Die Vorteile einer laparoskopischen Intervention gegenüber einer Laparotomie sind gravierend. Die Kosten für eine Laparoskopie liegen bei durchschnittlich 500 € unter denen einer offenen Operation. Diese Kosteneinsparung resultiert aus einer durchschnittlich kürzeren Operationszeit (73 min vs. 88 min). Darüber hinaus ist der intraoperative Blutverlust mit ca. 79 ml bei der Laparoskopie um einiges geringer als bei der Laparotomie, die mit einem durchschnittlichen Blutverlust von 195 ml einhergeht. Da der Gewebeschaden durch die Schlüssellochchirurgie sehr geringgehalten wird, werden postoperativ im meist weniger Schmerzmittel benötigt. Insgesamt ist der Krankenhausaufenthalt bei der minimal-invasiven Therapie um 2 bis 4 Tage kürzer.<sup>96,105,100</sup>

### **1.7.2.1 Salpingotomie**

Frauen, die sich die Möglichkeit einer natürlichen Schwangerschaft offen halten möchten, können sich einer linearen Salpingotomie unterziehen. Diese chirurgische Intervention ist sowohl im Zuge einer Laparotomie also auch einer Laparoskopie durchzuführen. Die Salpingotomie ist Goldstandard der Eileitererhaltenden Operationen. Um eine schnelle Blutstillung zu erreichen, wird die



Injektion einer Vasopressin-Verdünnung in die Mesosalpinx empfohlen. Danach wird der Eileiter über der eingenisteten Schwangerschaft in Längsrichtung eröffnet. Das Gewebe wird dann mittels einer Pinzette entfernt. Die dadurch entstehende Blutung sollte mit Hilfe einer feinen bipolaren Zange gestillt werden.<sup>2,40,105</sup> Führt dies nicht zum gewünschten Erfolg, kann durch Kompression der Blutfluss gestoppt werden. Falls auch dies erfolglos bleibt, kann eine nochmalige Injektion von Vasopressin zielführend sein. Tritt die erhoffte Wirkung nicht ein, ist eine Naht unterhalb der EUG oder eine Segmentteilresektion bzw. eine Salpingektomie möglich. Im Anschluss wird die Salpingotomie mit einer Einzelknopfnahnt verschlossen.<sup>37</sup>

### **1.7.2.2 Segmentteilresektion**

Eine Segmentteilresektion ist das Verfahren der Wahl, wenn die Tuba auf der Gegenseite stark geschädigt ist oder bereits fehlt oder auf der Seite der EUG eine Salpingotomie nicht durchführbar ist und trotzdem die Möglichkeit einer spontanen Schwangerschaft erhalten bleiben soll. Zielsetzung der Operation sollte eine Tubenanastomose sein, die eine natürliche Befruchtung der Eizelle ermöglicht. Dies kann in der gleichen Sitzung oder bei ödematösen bzw. entzündlichen Veränderungen zu einem späteren Zeitpunkt, in einer zweiten Sitzung, erfolgen.<sup>37,104</sup> Das Verfahren der Segmentteilresektion sollte in der Regel im Zuge einer Laparotomie erfolgen. Inzwischen können kompetente Operateure allerdings vergleichbare Ergebnisse auch bei einer Laparoskopie erzielen.<sup>106</sup>

Wird eine primäre Anastomose angestrebt, sollte zu Beginn der Operation die Mesosalpinx im Bereich der EUG mit verdünnter Vasopressin-Lösung unter-spritzt werden. Nach der Entfernung der distalen und proximalen Tubenanteile sollte auf eine bipolare Koagulation an den Anastomosenden verzichtet werden, um eine gute Durchblutung der Anastomose zu gewährleisten. Die Tubenenden sollten mit Einzelknopfnähten verbunden werden.<sup>37</sup>

### **1.7.2.3 Salpingektomie**

Die Entfernung des Eileiters kann ebenfalls offen oder minimal-invasiv erfolgen. In beiden Verfahren wird der Eileiter entweder durch Koagulation, Schlinge,

Ligatur oder kombiniert abgesetzt. Damit ist diese Therapievariante das technisch einfachste und sicherste Verfahren. Um die Durchblutung und die Funktion des Eierstocks zu erhalten, sollte so viel Mesosalpinx wie möglich erhalten werden. Allerdings sollten diese Therapieoptionen nur in bestimmten Fällen zum Einsatz kommen. Zum einen, wenn die Tube derart geschädigt ist, dass ein Organerhalt nicht wahrscheinlich ist bzw. das Risiko einer erneuten EUG in der geschädigten Tuba erhöht ist, zum anderen, wenn die Familienplanung der Patientin abgeschlossen ist. Außerdem macht eine unstillbare Blutung bei den oben aufgeführten Operationsverfahren eine Salpingektomie erforderlich.<sup>37,104</sup>

### 1.7.3 Exspektatives Vorgehen

Hintergrund des exspektativen Vorgehens ist die Möglichkeit einer Spontanremission. Vor allem bei der Tubargravidität ist im Laufe der Zeit eine komplette Resorption des Trophoblastengewebes möglich. Um eine Entscheidung für das exspektative Vorgehen treffen zu können, müssen die Einschlusskriterien streng erfüllt sein. Der Nachweis eines sonografischen Korrelats und die fetale Herzaktion schließt diese Therapieoption aus. Im Douglasraum sollte wenig bis keine Flüssigkeit zu finden sein. Auch der  $\beta$ -hCG-Wert stellt ein Kriterium dar. Dazu finden sich in der Literatur verschiedene Angaben zu Grenzwerten, diese reichen von 200 bis zu 4.000 mIU/ml.<sup>37</sup> Bewährt hat sich jedoch ein Grenzwert von 1.000 mIU/ml bei asymptomatischen Patientinnen.<sup>104</sup>

Im Vergleich zu den anderen Behandlungsmöglichkeiten ist das abwartende und beobachtende Vorgehen relativ aufwendig, da es eine intensive sonografische Überwachung und regelmäßige Serum-hCG-Bestimmungen über 4 bis 6 Wochen erfordert. Wird die Patientin symptomatisch oder zeigt sich ein  $\beta$ -hCG-Anstieg wird in ca. einem Drittel der Fälle trotzdem ein operativer Eingriff erforderlich.<sup>40,103,104</sup>

### 1.8 Fertilität nach Therapie

Werden die verschiedenen Behandlungsmethoden in Bezug auf die Fruchtbarkeit der Patientinnen nach abgeschlossener Therapie verglichen, fällt auf, dass sowohl bei den chirurgischen Methoden als auch bei der medikamentösen Therapie ein ähnliches Ergebnis resultiert.

## Einleitung

Nach der Therapie mit einer einmaligen Dosis MTX wurden zwischen 76 % und 82 %<sup>107-110</sup> aller Patientinnen mit Kinderwunsch erneut schwanger. Davon befanden sich ca. 81-91 % der Schwangerschaften intrauterin.<sup>107,108,111</sup>

Im Vergleich dazu wurden 79,3 % Patientinnen nach einer Salpingotomie schwanger.<sup>109,110</sup>

Bei der Salpingektomie ist die Voraussetzung für eine erneute Schwangerschaft ein intakter kontralateraler Eileiter. Anderenfalls würde bei einem bestehenden Kinderwunsch eine künstliche Befruchtung notwendig. Die Wahrscheinlichkeit einer Schwangerschaft nach einer Salpingektomie liegt zwischen 64 % und 78 %. EUGen treten bei ca. 6-12 % erneut auf. Ob die Salpingotomie bzw. -ektomie dabei laparoskopisch oder offen durchgeführt wurde, spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle.<sup>110,112</sup>

## 1.9 Komplikationen der EUG

### 1.9.1 Tubenruptur

Die gefürchtetste und gleichzeitig die gefährlichste Komplikation einer Tubargravidität ist die Tubenruptur. Erhält das Trophoblastengewebe Anschluss an das maternale Gefäßsystem der Tube, können kleine Blutungen entstehen, die als Vorboten einer Ruptur gewertet werden können. Das Blut kann durch den Fimbrientrichter in die Cavitas abdominalis gelangen. Dort sammelt es sich im tiefsten Punkt der Bauchhöhle, dem Douglasraum. Außerdem kann im Eileiter ein intraluminales Hämatom entstehen, welches - neben dem embryonalen Gewebe - den Eileiter dehnt und so einen einseitigen Dehnungsschmerz auslösen kann. Wird die Dehnungsfähigkeit der Tube überreizt, kommt es letztendlich zur Ruptur. Dadurch kann die Patientin innerhalb kürzester Zeit durch den enormen Blutverlust in die Bauchhöhle in einen hypovolämischen Schockzustand gelangen. Risikofaktoren für eine Tubarruptur sind ein fortgeschrittenes Gestationsalter des Embryos und ein hoher  $\beta$ -hCG-Wert. Eine Studie zeigt, dass Patientinnen mit einer rupturierten Schwangerschaft meist einen  $\beta$ -hCG-Wert über 1.500 IU/ml, häufig sogar über 5.000 IU/ml aufweisen, intakte Tubargraviditäten hingegen unter 1.500 IU/ml.<sup>2,113</sup>

Analog zu einer Tubarruptur, kann auch das Ovar bei entsprechender Überdehnung reißen und somit eine Blutungsquelle darstellen. Das Problem einer Ovargravidität ist, dass sie oft zunächst als Tubargravidität diagnostiziert wird und somit eine adäquate Behandlung evtl. zu spät erfolgt.<sup>114</sup>

Die Behandlung einer Ruptur hat möglichst sofort zu erfolgen. Es sollte ein Ausgleich des Volumenmangels durch Infusionen und eine Blutstillung mittels einer operativen Intervention erfolgen.<sup>115</sup>

### **1.9.2 Komplikationen nach Therapie**

#### **1.9.2.1 Chirurgische Therapie**

Neben den allgemeinen Komplikationen, wie Nachblutung, Hämatom, Schmerzen und Störungen der Wundheilung, kann es bei einem operativen Eingriff der EUG zu einer persistierenden Schwangerschaft kommen. Dabei verbleibt bei der Eileiter-erhaltenden Operation trophoblastisches Gewebe in der Tube zurück. Bei ca. 11,4-18 % der Patientinnen, die sich einer Salpingotomie unterzogen haben, kann es zu einer persistierenden Schwangerschaft kommen.<sup>116-120</sup> Dabei wurde eine fortbestehende Schwangerschaft häufiger bei Patientinnen gefunden, die sich einer Laparoskopie unterzogen haben (3-29 % vs. 3-11 %<sup>116,121</sup>). Postoperativ zeigt sich initial bei allen Patientinnen ein deutlich niedrigerer  $\beta$ -hCG-Wert im Vergleich zum präoperativen Wert. Somit reicht die Bestimmung des  $\beta$ -hCG postoperativ als Screening-Methode nicht aus. Aussagekräftiger ist hingegen die regelmäßige Beobachtung des  $\beta$ -hCG-Wertes bis unter die Nachweisgrenze. Fällt dieser Wert jedoch nicht ab, sondern bleibt konstant oder steigt gar an, kann von einer persistierenden Schwangerschaft ausgegangen werden.<sup>118,121,122</sup> Als Therapie der persistierenden Schwangerschaft steht sowohl eine zweite chirurgische Intervention als auch eine einmalige Methotrexatgabe zur Verfügung. Bei beschwerdefreien Patientinnen ist eine Bolusinjektion von 50 mg/m<sup>2</sup> KOF MTX i. m. oder i. v. angeraten. Andernfalls sollte bei vorhandenen Beschwerden eine Operation entweder in Form einer Laparoskopie oder eine Laparotomie in Betracht gezogen werden.<sup>116</sup>

### **1.9.2.2 Medikamentöse Therapie**

Bei der Therapie mit MTX kann es zu dosisabhängigen Nebenwirkungen kommen.

Bei der MTX-Therapie treten die Nebenwirkungen vordergründig in Geweben, die schnell proliferieren, auf. Dazu gehören u. a. der Gastrointestinaltrakt, die Haut und das blutbildende System samt Knochenmark. Durch die Wirkung auf jene Systeme ergeben sich Nebenwirkungen wie ulzerierende Stomatitis, Diarrhoe, Übelkeit, hämorrhagische Enteritis, Dermatitis, Blutbildveränderungen (Leuko-, Thrombozytopenie) und Knochenmarkaplasie.<sup>2,91</sup> Außerdem wirkt MTX hepato- und nephrotoxisch. Die Hepatotoxizität kann sich durch eine einfache Leberwerterhöhung zeigen oder von einer Fettleber über eine Leberfibrose zur Leberzirrhose führen. Die Niere kann bei einer hoch dosierten Therapie bis zum Versagen geschädigt werden. Diese z. T. lebensgefährlichen Nebenwirkungen sind allerdings stark dosisabhängig und treten kaum in den therapeutischen Dosen einer EUG auf.<sup>123,124</sup> Den Nebenwirkungen kann durch die Gabe von Folinsäure entgegengesteuert werden, da Folinsäure MTX antagonisiert.<sup>125</sup>

## 2 Zielsetzung der Arbeit

Die Extrauteringravidität ist zum heutigen Zeitpunkt eine gut erforschte und weiterhin beforschte Schwangerschaftsanomalie. In den vergangenen Jahrzehnten ist jedoch ein stetiger Anstieg der Inzidenz zu verzeichnen. Aktuell scheint die Inzidenz konstant, wenn nicht gar leicht rückläufig zu sein. Dank des stetig größer werdenden wissenschaftlichen Verständnisses und Fortschrittes sinkt die Mortalität seit Jahren. Dennoch stellen EUGen weltweit trotz fortschrittlicher diagnostischer und therapeutischer Möglichkeiten immer noch eine häufige Ursache für maternale Sterblichkeit dar. Eine Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten war Grundlage für die Darstellung des Krankheitsbildes in Kap. 1. Eine umfassende szientometrische Analyse, welche die Gesamtzahl der Publikationen zum Thema EUG betrachtet, existiert zum jetzigen Zeitpunkt jedoch noch nicht. Daher ist es das Ziel der vorliegenden Arbeit, eine solche systematische Untersuchung und Auswertung der wissenschaftlichen Arbeiten mit Hilfe szientometrischer bzw. bibliometrischer Methoden zu erreichen. Die Online-Datenbank *Web of Science* (WoS) wird dafür hinsichtlich ihrer bibliografischen Daten zunächst quantitativ ausgewertet und beschrieben, um dann zusätzlich eine Aussage in Bezug auf die Qualität der Publikationen zum Thema EUG treffen zu können.

Die folgenden Bereiche sollen in der vorliegenden Arbeit erfasst, analysiert, beschrieben und graphisch dargestellt werden:

Publikationsanalysen:

1. Publikationszahlen im zeitlichen Verlauf
2. Entwicklung des Literaturverzeichnisses
3. Entwicklung der Zitierungen und Zitationsraten im zeitlichen Verlauf
4. Autorenzahl pro Publikation im Laufe der Zeit
5. Verteilung der Publikationssprachen und -formen

Länderspezifische Analysen:

1. Anzahl der Publikationen der Länder
2. Zitierungen, Zitationsraten und modifizierter H-Index der Länder
3. Länderzugehörigkeit der Institutionen
4. Internationale Kooperationen

## Zielsetzung der Arbeit

### 5. Sozio-ökonomische Analysen

#### Zeitschriftenanalyse:

1. Produktivität der Fachzeitschriften
2. Zitierungen und Zitationsraten der Fachzeitschriften
3. Die zehn meistzitierten Publikationen
4. Analysen der Themengebiete

#### Institutionsanalysen:

1. Produktivität der Institutionen
2. Zitierungen und Zitationsraten
3. Kooperationen zwischen Institutionen

#### Autorenanalysen:

1. Produktivität der Autoren
2. Analyse der Autorenschaften
3. Zitierungen, Zitationsraten und modifizierte H-Indizes der Autoren
4. Kooperationen der Autoren

#### Genderanalysen

### 3 Methoden

Am Institut für Arbeitsmedizin der Charité Berlin, später am Institut für Arbeits-, Sozial und Umweltmedizin der Goethe Universität/Frankfurt am Main wurden unter der Leitung von Professor Dr. Dr. David Groneberg verschiedene Methoden zu Untersuchung, Bewertung und Darstellung bibliometrischer bzw. szientometrischer Inhalte entwickelt. Diese entstanden in Zusammenarbeit mit Dipl. Ing. Cristian Scutaru, der durch die Entwicklung von entsprechender Software mitwirkte. Die Datenerhebung dieser Arbeit, für die das WoS als Grundlage diente, baut, ebenso wie einige weitere Publikationen<sup>a</sup> 126-174, auf die Plattform „New quality and quantity indices in science (NewQIS): the study protocol of an international project“ auf.<sup>175</sup>

#### 3.1 Szientometrie

Schon im ersten Drittel des letzten Jahrhunderts wurde begonnen, das zunehmende Publikationsaufkommen durch verschiedenste Verfahren zu untersuchen. Der Begriff Szientometrie, häufig mit Bibliometrie synonym

---

<sup>a</sup> Addicks, Anna-Maria – Glioblastoma multiforme (2011); Addicks, Johann Philip – Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA) (2011); Berkholz, Antje Petra – Infektiöse Endokarditis (2011); Bircks Anna – Syphilis (2010); Bock, Johanna – Streptococcus (2009); Bohlen, Anne – Der “Body Mass Index” (2010); Busch, Dietmar – Varizella-Zoster-Virus: Windpocken und Herpes Zoster (2011); Domnitz, Folker – Blasenkrebs (2011); Donat, Joannes – Epilepsie (2010); Folahkohan, Sepiede – Zystische Fibrose (2011); Franke, Katharina – Adipositas (2011); Friedebold, Anika – Karpaltunnelsyndrom (2009); Froehlich, Annette – Das Burnout-Syndrom (2009); Garnew, Robert – Das Barotrauma (2011); Geier, Maria Victoria – Giftschlangenbisse (2010); Götting, Michael – Pulmonale Hypertonie (2012); Grajewski, Sonja – Epitheliale Präklusionen (2010); Hoffmann, Sarah – Multiple Sklerose (2010); Hoffmann-Roe, Teresa – Neurologische und psychiatrische Rehabilitation (2012); Jakobus, Jens – Passivrauch (2012); Kirchdörfer, Maren Christina – Sarkoidose (2012); Koch, Philipp Christoph – Myasthenia gravis (2010); Kreiter, Carolin Bettina – SARS (2010); Kröger, Stefan – Asbest und seine gesundheitlichen Effekte (2010); Mayer, Sebastian – Arthrose (2009); Müller, Martin – Dengue-Virus-Infektionen (2011); Mund, Mathias – Smoking and pregnancy (2013); Neye, Niko – Humanes Immundefizienz-Virus (2009); Pleger, Niklas – Bakterielle Meningitis (2011); Puk, Clemens – Asthma bronchiale (2009); Rahimian, Shaghayegh – Telemedizin (2009); Rospino, Robert – Masern (2009); Schilling, Ute – Ertrinkungsunfälle (2010); Schmidt, Steffi – Hepatitis B (2013); Schöffel, Norman – Erythropoietin (2011); Scholz, Petra Christin – Borrelia burgdorferi (2011); Schwartzmann, Pawel – Osteomyelitis (2013); Schwarze, Björn – Die Magnetresonanz Tomographie (MRT) (2010); Steinberg, Johannes – Die altersabhängige Markuladegeneration (2010); Sudik, Claudia – Verbrennung (2011); Szerwinski, Anne – Herpes simplex Virus (2010); Tropp, Salomé – Morbus Alzheimer (2011); Uibel, Stefanie – Clostridium botulinum und seine Toxine (2010); Wahrlich, Nour Natalie – Diabetische Retinopathie (2012); Walger, Corinna Stephanie – Die exogen-allergische Alveolitis (2013); Weiland, Marco – Wiederbelebung (2011); Weiland, Wiebke – Propofol (2012); Wende, Iris – Allergische Rhinitis (2012); Zell, Hanna – Luftverschmutzung (2011)



gebraucht, geht letztendlich auf die späten 1960er Jahre zurück. Er stammt von russischen Wort *Naukometrika* ab, das durch Vasily Nalimov und Kollegen erstmals verwandt wurde und bedeutet nach einer freien Übersetzung von Nalimov „Studium der Messung von wissenschaftlichem und technologischem Fortschritt“. <sup>176</sup> Eugene Garfield trug außerdem durch die Etablierung einiger bibliometrischer Methoden und Anwendungen bei, nicht zuletzt durch die Gründung des „Institut for Scientific Information“ (ISI). Nach einer Definition von Rafael Ball ist die Szientometrie die „Anwendung mathematischer und statistischer Methoden zur Klärung der Prozesse schriftlicher Mitteilungen“ und besteht so aus der quantitativen Analyse von wissenschaftlichen Vorgängen, um dann eine qualitative Einschätzung der Produktivität geben zu können. <sup>177</sup>

## 3.2 Datenquellen

### 3.2.1 Web of Science

Der Chemiker und Bibliothekar Eugene Garfield gründete 1960 das ISI, eine interdisziplinäre, bibliografische Datenbank, in Philadelphia (USA). Zugrunde liegend war die Idee, Publikationen hinsichtlich ihrer Zitationen systematisch zu erfassen, um über eine Zitationsanalyse eine Aussage über die Qualität der Publikation treffen zu können. <sup>178</sup>

Das ISI wurde zu Beginn der 1990er Jahre Bestandteil der *Thomson Corporation*, einem großen internationalen Informations- und Technologiedienstleistungsunternehmen. Das ISI wurde 2004 in *Thomson Scientific* umbenannt. *Thomson Scientific* bot bis 2012 im ISI *Web of Knowledge* (WoK) einen kostenpflichtig Zugang zu verschiedensten wissenschaftlichen Online-Datenbanken z. B. WoS, *Chinese Science Citation Database* und *Journal Citation Report* (JCR). Es vereint mehr als 250 Bereiche der Wissenschaft miteinander. Außerdem können eine Vielzahl von Such- und Analysefunktionen genutzt werden. Heute wird keine Unterscheidung zwischen WoK und WoS mehr gemacht. Die Plattform nennt sich WoS und die Datenbank *WoS Core Collection*. <sup>177,179-181</sup> 2016 kaufte *Clarivate Analytics* u. a. den Science-Geschäftsbereich inkl. der wissenschaftlichen Datenbanken. <sup>182</sup> Im WoS sind Publikationen ab 1900 bis zum heutigen Tage erfasst. <sup>183,184</sup> Allerdings werden nicht alle Veröffentlichungen eingeschlossen. Es

## Methoden

müssen bestimmte Kriterien erfüllt werden, um in die Datenbank aufgenommen zu werden. Die Zeitschriften werden in zweiwöchigem Rhythmus bewertet und daraufhin verworfen bzw. hinzugefügt. Jedes Jahr wurden so von der Thomson Reuters-Redaktion über 2.000 Zeitschriften evaluiert. Daraus werden durchschnittlich 10-12 % ausgewählt und in die Datenbank aufgenommen. Zu den Einschlusskriterien gehören regelmäßige und fristgerechte Veröffentlichungen, was sowohl für Print- als auch für elektronische Medien gilt, ein instruktiver Zeitschriftentitel, beschreibende Aufsatztitel, ein Resümee, lückenlose bibliografische Angaben aller zitierter Referenzen und vollständige Autoreninformationen. Des Weiteren findet der Peer-Review-Prozess Anwendung. Wissenschaftliche Zeitschriftenaufsätze werden hierbei von unabhängigen Fachkollegen (*peers*) begutachtet. Der Peer-Review-Prozess gilt daher als Gütesiegel eines Journals. Auf eine internationale Autorenschaft wird neben den genannten Kriterien ebenfalls Wert gelegt.<sup>177,184</sup>

Als Teil des WoS besteht die *WoS Core Collection* aus 7 Datenbanken mit Zugang zu Publikationen aus Natur-, Sozial- und Geisteswissenschaften. Das WoS gliedert sich u. a. in *Science Citation Index Expanded (SCI-Expanded)*, *Social Science Citation Index* und *Arts & Humanities Index*. Eine Auswertung der Zitierungen des naturwissenschaftlichen Bereichs, der auch die größte Relevanz für diese Arbeit besitzt, ermöglicht der *SCI-Expanded*. Der *SCI-Expanded* ist ein interdisziplinärer Index der Zeitschriften-Literatur. Er umfasst über 6.650 internationale und regionale Zeitschriften und Schriftreihen in ca. 150 wissenschaftlichen Bereichen. Außerdem sind sowohl die zitierten als auch die zitierenden Veröffentlichungen im *SCI-Expanded* ersichtlich.

Bis 2004 hatte das WoS das Monopol bibliografische Angaben mit deren Zitierungen zu verknüpfen inne. In diesem Jahr brachten jedoch sowohl Elsevier (*Scopus*) und Google (*Google Scholar*) Konkurrenten auf den Markt, die ähnliche Funktionen besitzen. Wie das WoS ist auch *Scopus* kostenpflichtig.<sup>177,185</sup>

Der *Citation Report (CR)*, eine Funktion des WoS, wurde in dieser Arbeit für die Zitationsanalyse verwendet. Mit dieser Anwendung ist es möglich die Zitierungen von bis zu 10.000 Publikationen in einem Schritt zu erfassen und zu analysieren. Es können mit Hilfe des CR sowohl die Häufigkeit der Zitierungen einer Publikation insgesamt, als auch in den einzelnen Jahren sowie im Durchschnitt pro Jahr ermittelt werden. Alle hier verwendeten Zitationsparameter, wie die

modifizierten H-Indizes, die Zitationsraten und die Impact-Faktoren beruhen auf diesen Daten.<sup>126-174</sup>

### 3.2.2 Medical Subject Headings

Das Internetportal *PubMed* wurde im Jahre 1997 durch die *National Library of Medicine* (NLM) ins Leben gerufen. Es kombiniert die beiden Datenbanken *Old Medline* und *Medline* und ermöglicht es sowohl inhaltliche Fragestellungen anhand von konkreter Publikationsrecherche als auch einen quantitativen Überblick über ein Thema zu erhalten.<sup>186</sup>

Die von der NLM herausgegebene *Medical Subject Headings*-Datenbank (MeSH-Datenbank) ist Teil von *PubMed*. Es handelt sich hierbei um ein Wortnetz (*Thesaurus*) mit polyhierarchischer Struktur. Unterteilt werden die MeSH-Kategorien in 16 Hauptgruppen und deren Untergruppen. In diesen Subgruppen werden die Schlagworte ebenfalls hierarchisch aufgespalten auf bis zu 11 Ebenen. Jeder in *PubMed* verfügbaren Publikation wird durch Mitarbeiter durchschnittlich 10 bis 12 MeSH-Begriffe zugeordnet. Damit Bezeichnungen Zugang zu dieser MeSH-Datenbank erhalten, müssen verschiedene Bedingungen (*Entry Terms*) erfüllt sein. MeSH-Begriffe sind neben Synonymen auch eng verwandte oder beschreibende Worte. Auch alternative Schreibweisen sind möglich. Somit kann ein Themengebiet so genau wie möglich dargestellt werden.<sup>126-174,187</sup>

Durch die Einbeziehung der *Entry Terms* war es möglich einen Suchterminus zu konstruieren, mit Hilfe dessen es möglich war, einen Großteil der relevanten Publikationen zum Thema EUG zu identifizieren.<sup>126-174</sup>

### 3.3 Datenerfassung durch das Web of Science

Die bibliometrischen Quelldaten wurden hauptsächlich am 24.04.2013 erhoben und gespeichert. Dabei wurde mit dem folgenden Suchterminus sowohl in Titel und *Abstract* als auch in den Schlüsselworten (*Keywords*) der Publikationen gesucht (*Topic*): “*ectopic pregnanc\**“ OR “*ovarian pregnanc\**“ OR “*cervical pregnanc\**“ OR “*tubal pregnanc\**“ OR “*abdominal pregnanc\**“ OR “*extrauterine pregnanc\**“ OR “*ectopic gestation\**“ OR “*ovarian gestation\**“ OR “*cervical gestation\**“ OR “*tubal gestation\**“ OR “*abdominal gestation\**“ OR “*extrauterine*

*gestation*“ (Entry Terms, Kap. 3.2.1). Da in der vorliegenden Arbeit nur vollständige Jahre betrachtet werden, ist die Suche auf Zeitraum von 113 Jahren von 01.01.1900 bis 31.12.2012 begrenzt. Dies gewährleistet eine Vergleichbarkeit der Jahre.

Um diese Daten für spätere Analysen nutzen zu können, mussten sie heruntergeladen werden. Dies erfolgte in Form von 17 Datenblöcken, da die Download-Kapazität des WoS auf 500 Quellen je Datensatz limitiert ist. Die heruntergeladenen Daten wurden im *Plain Text*-Format (reiner Text) gespeichert. Dadurch lagen die Dateien als Fließtext vor, unterteilt durch Kürzel, den sog. *Field Tags* bzw. *Field Identifiern*. Ein *Tag* beschreibt immer den Beginn einer Information, die nach dem *Tag* herausgelesen werden kann. Durch diese *Tags* war es möglich szientometrische Informationen voneinander zu trennen, zu speichern und somit auswertbar zu machen.<sup>126-174</sup>

Die so erhaltenen bibliometrischen Daten wurden tabellarisch in Form einer neuen *MS Access*-Datenbank gespeichert.<sup>126-174</sup>

Als Quelldatenbank diente u.a. der *SCI-Expanded* des WoS. Durch die Nutzung der Funktion CR, welche ebenfalls im WoS zu finden ist, war es möglich, zeitgleich Zitationen von bis zu 10.000 Publikationen zu ermitteln, zu erfassen und hinsichtlich ihrer Anzahl, Herkunft und ihres Erscheinungsjahrs auszuwerten.<sup>126-174</sup>

### **3.4 Aufarbeitung und Korrektur der Rohdaten**

Im Anschluss an die Datenerhebung erfolgte zunächst die Korrektur der Länderangaben. Unter dem *C1-Tag* sind die Adressen der Autoren aufgeführt. Dadurch konnten die Herkunftsländer der Veröffentlichungen bestimmt werden. Waren unter dem *C1-Kürzel* keine eindeutigen Angaben zu finden, wurde stattdessen die Adresse des korrespondierenden Autors (RP) verwendet, um auf das Herkunftsland zu schließen. War weder unter *C1* noch unter *RP* eine Angabe gemacht, konnte die zugehörige wissenschaftliche Arbeit nicht in die Länderanalyse eingehen.<sup>126-174</sup>

Zusätzlich wurden die ausgelesenen Länderinformationen mit einer Liste von 251 Ländernamen abgeglichen. Um spätere Zuordnungsfehler zu vermeiden, mussten unterschiedliche Bezeichnungen für dasselbe oder alte Bezeichnungen

für das heutige Land angeglichen werden und Ländern, die zu einem Staatenverbund gehören, eine einheitliche Bezeichnung gegeben werden, so z. B. bei Veröffentlichungen, die in der ehemaligen DDR erschienen sind. Diese wurden einheitlich Deutschland zugeordnet. Eine ähnliche Vorgehensweise machte Großbritannien, bestehend aus Wales, Nordirland, Schottland und England, notwendig. Auch Staaten die aktuell eigenständig sind und ehemals Teil eines Staates waren, mussten diesen wieder zugeordnet werden. So konnte jedes Land eine Identifikationsnummer (ID) erhalten und in einer Excel-Tabelle aufgelistet werden. Die Gefahr einer Mehrfachnennung oder Falschzuordnung wurde so weitestgehend minimiert. Auch die Zahl der Länder die nicht zuzuordnen waren, wurden so auf ein vernachlässigbar kleines Niveau reduziert.<sup>126-174</sup>

Eine Korrektur der Institutionen war ebenfalls unerlässlich. Zunächst wurden die Städtenamen vereinheitlicht und in regionale Einheiten sinnvoll zusammengelegt. So konnten alle in einer regionalen Einheit befindlichen Institutionen erfasst werden. Ein Schwellenwert von 15 Publikationen pro regionale Einheit wurde für die vorliegende Arbeit festgelegt. Diese Bedingung erfüllten insgesamt 145 Städte, deren Institutionen in Bezug auf ihre Namen angeglichen wurden z. B. war die *University California Los Angeles* auch unter den Bezeichnungen *Univ Calif Los Angeles* bzw. *UCLA* aufgeführt. Außerdem wurden die Krankenhäuser, Institute und Abteilungen ihren entsprechenden Universitäten bzw. Forschungseinrichtungen zugeordnet.<sup>126-174</sup>

Die Datenkorrektur der Autoren und *Subject Areas* erfolgte zum Teil softwarebasiert. Die Analyse der Korrekturen erfolgte manuell.

Eine Korrektur der erhobenen Daten war notwendig um eine Auswertbarkeit zu gewährleisten. Ohne die Korrektur wären die Ergebnisse zu fehlerbehaftet um eine valide Auswertung treffen zu können.<sup>126-174</sup>

### **3.4.1 Datenerhebung für die Kooperationsanalysen**

Am Beispiel der Länderkooperationen wird im Folgenden das Prinzip der Kooperationsanalyse erläutert. Sowohl die Untersuchung der Kooperationen hinsichtlich der Autoren und Institutionen als auch die Kombinationen der *Subject Areas* (Themengebiete) wurden auf die gleiche Art und Weise durchgeführt.

Alle Publikationen, die mehr als ein Land in der Autorenadresse (C1) aufgelistet haben, wurden als Kooperationspublikationen der jeweiligen Länder (N) definiert und dementsprechend in einer gesonderten Tabellenmatrix gespeichert. Dabei werden die ermittelten Länder senkrecht und waagrecht in einer Tabelle aufgetragen. Im Anschluss wurde in jeder Tabellenzeile vermerkt, wie oft beispielsweise das Land 1 mit Land 2 bzw. das Land 1 mit Land 3 kooperiert hat. Zur Veranschaulichung soll Tabelle 3 dienen.<sup>126-174</sup>

**Tabelle 3: Exemplarischer Auszug aus der Kooperationsmatrix der Länder**

<b>Länder-ID</b>	<b>Land 1</b>	<b>Land 2</b>	<b>Land 3</b>	<b>Land 4</b>	<b>...</b>	<b>Land N</b>
<b>Land 1</b>		5	10	15	20	0
<b>Land 2</b>	5		25	30	35	1
<b>Land 3</b>	10	25		40	45	2
<b>Land 4</b>	15	30	40		50	3
<b>...</b>	20	35	45	50		4
<b>Land N</b>	0	1	2	3	4	

Wie in Tabelle 3 ersichtlich, wiederholen sich die Ergebnisse. So ist die Anzahl der Kooperationen zwischen Land 2 und Land 4 identisch mit der Kooperationszahl zwischen Land 4 und Land 2.

### **3.5 Berechnung von Parametern**

#### **3.5.1 Impact-Faktor**

Auch der JCR ist eine Anwendung des WoS zur Analyse der erfassten Daten. Der JCR ermöglicht es Fachzeitschriften qualitativ zu bewerten, indem er jedem Journal durch eine einfache Berechnung einen *Impact-Faktor* (IF) zuordnet. Der Begriff IF kam zum ersten Mal in den 1960 durch Eugene Garfield zur Anwendung, der ihn zusammen mit Irving H. Sher entwickelt hatte. Der IF ist ein Maß dafür, wie viele Veröffentlichungen, in einem Journal in einem bestimmten Publikationsfenster (2 aufeinanderfolgende Jahre = 2-Jahres-IF bzw. 5 aufeinanderfolgende Jahre = 5-Jahres-IF) erschienen sind und wie oft diese durchschnittlich im darauffolgenden Jahr zitiert wurden. Diese Betrachtungsweise lässt Rückschlüsse auf die Qualität bzw. den wissenschaftlichen Einfluss

der jeweiligen Zeitschrift zu. Je höher der IF eines Journals ist, desto größer ist deren Bedeutung für die Wissenschaft. Der IF ergibt sich aus folgender Gleichung<sup>188</sup>:

$$\frac{\text{Anzahl der Zitierungen einer Zeitschrift der beiden Vorjahre}}{\text{Gesamtzahl der in den beiden Vorjahren veröffentlichten Artikel}}$$

Daraus geht hervor, dass es sich bei dem IF nicht um einen aktuellen Wert handelt, sondern gibt retrospektiv den Stand einer Zeitschrift wieder. Neben dem 2-Jahres-IF existiert im JCR auch der 5-Jahres-IF. Wie der Name vermuten lässt, werden in diesem Wert die Zitationen der letzten 5 Jahre erfasst. Somit kann eine Aussage über einen längerfristigen Einfluss eines Journals getroffen werden.<sup>126-174,189</sup> In der vorliegenden Arbeit wurden die Fachzeitschriften auch hinsichtlich ihres Impact-Faktors analysiert und der ermittelte IF der 15 meistzitierten Zeitschriften tabellarisch aufgeführt (Tabelle 6, Kap. 4.3.2).

### 3.5.2 Cited Half-Life

Der Cited-Half-Life-Wert gibt die „Halbwertszeit“ von Publikationen, welche in Fachzeitschriften erschienen, wider. Genauer entspricht der Wert der Zeit, welche eine Veröffentlichung benötigte, um die Hälfte der Gesamtzitationen zu erreichen.<sup>190</sup>

### 3.5.3 Modifizierter H-Index

Der amerikanische Physiker und Professor der *University of California*, San Diego Jorge E. Hirsch entwickelte 2005 den sogenannten Hirsch-Index (H-Index). Dieser ermöglicht eine objektive Bewertung bibliometrischer Quellen hinsichtlich der Produktivität und des wissenschaftlichen Einflusses eines Autors. Dieser Faktor beinhaltet sowohl die Gesamtzahl der Veröffentlichungen als auch die Anzahl der Zitierungen der einzelnen Publikationen. Ein Wissenschaftler hat einen Index von h, wenn h der N Veröffentlichungen mindestens h Mal zitiert wurden und die restlichen (N-h) Publikationen  $\leq h$  Zitierungen aufweisen. Ein Beispiel: Ein Autor hat mit der Zeit 10 wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht. Von diesen 10 Publikationen wurden 3 jeweils mindestens 3-mal zitiert und 7 genau oder weniger als 3-mal. Dem zur Folge hat der Autor einen H-Index von 3.<sup>126-174,191,192</sup> Der modifizierte H-Index bezieht sich in der vorliegenden Arbeit nur

auf Veröffentlichungen zum Thema EUG und wird zudem auf die Länder übertragen (Kap. 4.2.3, Kap. 4.5.3.1).

### 3.5.4 Zitationsrate

Die Zitationsrate ( $Z_r$ ) gibt an, wie oft Publikationen im Durchschnitt zitiert worden sind. Um die Zitationsrate zu erhalten, wird die Anzahl der erhaltenen Zitierungen durch die Gesamtzahl der Veröffentlichungen dividiert. Damit ist dieser Parameter ein guter Indikator für das wissenschaftliche Interesse für Publikationen eines Autors (Kap. 4.5.3), einer Institution (Kap. 4.4.2), einer Fachzeitschrift (Kap. 4.3.2) oder eines Landes (Kap. 4.2.2). Um Verzerrungen der Ergebnisse zu vermeiden, wurde ein Schwellenwert von 15 Publikationen eingeführt.<sup>126-174,177</sup>

### 3.5.5 Bestimmtheitsmaß

Mit Hilfe der linearen Regressionsanalyse ist es möglich, einen Zusammenhang zwischen einer Zeitvariable und Einflussvariable zu analysieren und letztendlich zu verifizieren. Die so generierte Gerade gibt einen Trend wieder, der eine Prognose über die weitere Entwicklung (hier z. B. der Publikations- und Zitationszahl (Kap. 4.1.1, Kap. 4.1.3)) innerhalb eines, zuvor festgelegten, Zeitintervalls möglich macht. In dieser Arbeit wurden verschiedene Zeitintervalle gewählt, die es möglich machen eine quantitative Aussage zu treffen. In der Betrachtung der Entwicklung der Publikationszahlen wurde zunächst der gesamte Betrachtungszeitraum analysiert, um dann das Intervall von 1970 bis 2012 zu betrachten und beide Resultate miteinander zu vergleichen. Analog dazu wurde bei der Analyse der Zitationszahl die Intervalle von 1900 bis 2006 und 1970 bis 2006 hinsichtlich ihrer Regression betrachtet. Diese Intervalle wurden gewählt, um einen tatsächlichen Anstieg der Publikationszahlen bzw. einen Abfall der Zitierungen gegen Ende des Betrachtungszeitraums nachzuweisen und einen Vergleich der Ergebnisse möglich zu machen.

Durch das Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) kann eine Aussage darüber getroffen werden, wie gut das Regressionsmodell einen Zusammenhang zwischen den unabhängigen Variablen darstellt. Der Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman ist ein Maß für die Stärke eines monotonen Zusammenhangs zwischen mindestens



2 Größen.  $r^2$  entspricht dem Quadrat des Korrelationskoeffizienten und liegt zwischen 0 und 1. Bei dem Wert 0 ist kein Zusammenhang auszumachen. Ist das Bestimmtheitsmaß 1, würde der betrachtete Datenpunkt auf der Regressionsgeraden liegen.<sup>193-195</sup>

Die Ergebnisse wurden zusätzlich durch den Spearman-Test auf Korrelation überprüft. Mittels der Spearman-Korrelation kann ein Zusammenhang zwischen 2 Variablen gemessen werden.<sup>196</sup>

### **3.6 Analysen**

#### **3.6.1 Analyse der Publikationssprachen und -formen**

Wie in Kapitel 3.3 beschrieben, war es durch das Auslesen des Kürzels LA (*Language*) möglich jede Sprache zu ermitteln, in denen Publikationen veröffentlicht wurden. Diese Daten wurden analysiert und konnten so zur grafischen Darstellung gebracht werden. Das so generierte Kreisdiagramm zeigt im Einzelnen die Sprachen, in denen mindestens 190 wissenschaftliche Arbeiten publiziert wurden. Die anderen Sprachen wurden unter „Andere“ zusammengefasst (Abbildung 6).<sup>126-174</sup>

Zudem wurden die Publikationen hinsichtlich ihrer Erscheinungsformen untersucht. Im Ergebnis werden die englischen Originalbezeichnungen gebraucht, welche dann in einem Kreisdiagramm zur Darstellung kamen (Abbildung 7).

#### **3.6.2 Analysen der chronologischen Entwicklung**

##### **3.6.2.1 Analyse des zeitlichen Verlaufs der Publikationszahlen**

Die identifizierten wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurden nach der in Kapitel 3.3 beschriebenen Methodik bezüglich ihres Publikationsjahres (PY) analysiert und in einer Excel-Tabelle zusammengefasst, nach ihrem Erscheinungsjahr sortiert und ausgewertet. Die Darstellung erfolgte in einem Flussdiagramm (Abb. 1).

### **3.6.2.2 Zeitliche Entwicklung der Autorenzahlen**

Die in Kapitel 3.3 beschriebene Vorgehensweise war Grundlage für die Ermittlung der Anzahl der Autoren pro Publikationsjahr. Betrachtet wurden im jeweiligen Jahr die Anzahl der Autorennamen, die unter dem *Tag* AU zu finden waren. Die so ermittelten Autoren wurden mit Hilfe des in Kapitel 3.6.4 beschriebenen Prinzips ihren Geschlechtern zugeordnet und in einem Flussdiagramm im Zeitintervall von 1975 bis 2012 aufgetragen (Abbildung 31). Die Summe der ermittelten Autoren pro Jahr dividiert durch die Anzahl der Publikationen führten zum Ergebnis der Analyse der durchschnittlichen Autorenzahl pro Publikation im betrachteten Jahr, welches ebenfalls in einem Flussdiagramm zur Darstellung kam (Abbildung 5).

### **3.6.2.3 Zeitliche Analyse der Literaturverzeichnisgröße**

Die Informationen über die Entwicklung der Größe des Literaturverzeichnisses, und mit Hilfe der in Kapitel 3.3 erläuterten Methode über das *Tag* NR (*Number Records*) extrahiert. Die so gewonnenen Ergebnisse wurden durch ein Flussdiagramm illustriert (Abbildung 2).

### **3.6.2.4 Analyse der Zitierungsparameter nach Erscheinungsjahr**

Über den *Citation Report* des WoS ist eine Zitationsanalyse aller ermittelten Publikationen, die eine Relevanz für diese Arbeit besitzen, möglich. Die Publikationen, die für diese Arbeit eine Relevanz besitzen, wurden computergestützt nach ihrem Publikationsjahr geordnet. Über die Funktion CR konnte dann die Summe aller Zitierungen dieser Veröffentlichungen für die letzten Jahre und das Erscheinungsjahr ermittelt werden. Die Ergebnisse wurden in einem Flussdiagramm dargestellt (Abbildung 3).

Für die Auswertung der zeitlichen Entwicklung der Zitationsraten wurde der *Tag* CR ausgelesen und analysiert. Dadurch konnte ermittelt werden, wie häufig Publikationen, die in dem betrachteten Jahr veröffentlicht wurden, zitiert wurden. Die so generierten Ergebnisse wurden in einem Kurvendiagramm in einem zeitlichen Zusammenhang verdeutlicht. Es wurde das Zeitintervall von 1956 bis 2012 betrachtet (Abbildung 4).

### 3.6.3 Länder

Es wurden verschiedene Analysen der Länder durchgeführt. Zunächst wurden die themenbezogenen Publikationen hinsichtlich ihrer geografischen Verteilung, darüber hinaus die Zitationen und die Zitationsrate der Länder erfasst. Die Gesamtzahl der Zitierungen der jeweiligen Länder wird durch eine Diffusionskartenanamorphote zur Darstellung gebracht. Durch die in Kapitel 3.4 beschriebene Methodik und der Funktion CR des WoS konnten die entsprechenden Daten ausgewertet und die Ergebnisse generiert werden. Ebenso war die Vorgehensweise zur Auswertung der Zitationsraten der Länder. Auch diese Ergebnisse werden durch Kartenanamorphoten illustriert (Abbildung 10).

Ebenfalls bestimmt wurden die länderspezifischen modifizierten H-Indizes mit Hilfe der in Kap. 3.3 und Kap. 3.5 beschriebenen Verfahren. Aus der Analyse resultierte eine Diffusionskartenanamorphote (Abbildung 11).<sup>126-174</sup>

Zudem wurden Publikationen, welche in internationalen Kooperationen verfasst wurden, betrachtet. Um eine Analyse diesbezüglich durchzuführen, wurde das in Kapitel 3.4.1 beschriebene Verfahren angewandt. Die Anzahl der Kooperationspublikationen wurde ermittelt, ausgewertet und sowohl in einem Fluss- als auch in einem Säulendiagramm dargestellt. Der betrachtete Zeitraum der chronologischen Entwicklung der Kooperationspublikationen beschränkte sich auf 1986 bis 2012, da in den Jahren zuvor die Daten Lücken aufwiesen (Abbildung 13, Abbildung 14). In einem Netzdiagramm wird die internationale Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Nationen dargestellt (Abbildung 15). Um das Netzdiagramm in einem übersichtlichen Rahmen zu halten, wurde ein Minimum von 2 Kooperationspublikationen vorausgesetzt. Ein Säulendiagramm veranschaulicht den Anteil an durch Kooperation entstandenen Publikationen der Gesamtpublikationszahl. Die dabei betrachteten Länder entsprechen den 10 publikationsstärksten Nationen (Abbildung 16).

#### 3.6.3.1 Institutionen

Zur Datenerhebung bezüglich der Anzahl publizierender Institutionen der jeweiligen Länder wurde die Methodik, die in Kapitel 3.3 beschrieben wurde, angewandt. Aus den erhobenen Ergebnissen wurde eine Kartenanamorphote generiert (Abbildung 12). Da Institutionen erst ab einem Schwellenwert von 15

Publikationen in die Analyse eingingen, kann bei der Institutionszahl der entsprechenden Länder kein absoluter Wert angegeben werden.

Analog zu den länderspezifischen Analysen wurden auch die produktivsten Institutionen und die entsprechenden Zitationen und Zitationsraten ermittelt. Ebenfalls erfasst wurden kooperierende Institutionen, die themenrelevante Veröffentlichungen publizierten. Analog zu dem in Kapitel 3.4.1 vorgestellten Prinzip wurden die Kooperationen der Institutionen untersucht. Veranschaulicht werden die Ergebnisse in einem Netzdiagramm (Abbildung 25).<sup>126-174</sup>

### 3.6.4 Autoren

Durch das *AU-Tag* (Autoren) konnte die Autorenproduktivität erfasst werden. Bei dem resultierenden Ergebnis wurde berücksichtigt, ob es sich um die Erst-, Ko- oder Letzt- bzw. Seniorautorenschaft handelte (Abbildung 26). Als Erstautor gilt in der Regel der- bzw. diejenige, der/die das Manuskript zu der Veröffentlichung geschrieben hat. Im Gegensatz dazu beansprucht die letzte Stelle der Autorenaufzählung der Letzt- bzw. Seniorautor. Dies ist meist der/die Projektverantwortliche, diese Funktion ist jedoch nicht immer eindeutig zu bestimmen.<sup>197</sup> Zudem wurden Zitationen und Zitationsraten der meistpublizierenden Autoren ermittelt, interpretiert und in Säulendiagrammen dargestellt (Kap 3.5.4; Abbildung 28: Zitationsraten der publikationsstärksten Autoren).

Die modifizierten H-Indizes Autoren wurden ermittelt und das Resultat dieser Auswertung in einem Säulendiagramm dargestellt (Abbildung 29).

Zur Analyse der Autorenkooperationen wurde das, in Kapitel 3.4.1 dargestellte, Prinzip zur Hilfe genommen. Die Ergebnisse werden durch ein Netzdiagramm illustriert (Abbildung 30).

Die Vornamen der Autoren wurden manuell recherchiert und dem jeweiligen Geschlecht zugeordnet. Eine Zuordnung konnte z. B. für koreanische und chinesische Vornamen nicht in jedem Fall vorgenommen werden, da einige Namen unisex gebraucht werden. Für diese Fälle gab es die gesonderte Kategorie „beides“. Von manchen Autoren waren neben dem Nachnamen nur die Initialen der Vornamen angegeben. Somit war auch hier keine Zuordnung zu einem Geschlecht möglich.<sup>152</sup>

Analog zum in Kapitel 3.3 beschriebenen Prinzip wurden die Publikationsjahre und -länder hinsichtlich ihrer Geschlechterverteilung betrachtet und mittels Fließ- bzw. Balkendiagramm veranschaulicht (Abbildung 31, Abbildung 32).

### **3.6.5 Publizierende Zeitschriften und Themengebiete**

Die Publikationsleistung wurde ebenfalls hinsichtlich der Zeitschriften, welche themenrelevante Publikationen veröffentlichten, mit Hilfe der beschriebenen Methodik (Kap 3.3) analysiert und interpretiert (Kap. 4.3.1). Zudem wurden die Zitationen und Zitationsraten der entsprechenden Fachzeitschriften ermittelt und interpretiert. Die so gewonnenen Ergebnisse wurden durch ein Säulendiagramm illustriert (Abbildung 19).<sup>126-174</sup> Die 15 meistzitierten Journale wurden tabellarisch dargestellt.

Analog dazu wurden die zeitliche Entwicklung der Themengebiete, in denen Publikationen zum Thema EUG veröffentlicht wurden, Zitationen und Zitationsraten erfasst und analysiert (Abbildung 22). Zusätzlich wurden die Themengebiete der meistpublizierenden Länder identifiziert (Abbildung 23).<sup>126-174</sup> Insgesamt gliedert sich das WoS in 170 Themenbereiche, darunter u. a. *Obstetrics & Gynecology*, *Surgery* und *Infectious Diseases*. Die Fachzeitschriften werden bestimmten Themengebieten zugeordnet, welche dann an die Publikationen übergehen. Die Analyse der *Subject Areas* geschah durch die in Kapitel 3.3 erläuterte Methodik.<sup>126-174</sup>

### **3.6.6 Grafische Darstellung der Ergebnisse**

#### **3.6.6.1 Diffusionskartenanamorphoten**

Als geschichtliches Beispiel für Kartenanamorphoten können die antiken Landkarten gesehen werden, in denen Gebiete und Landschaften der Erde, die bekannt und schon vergleichsweise weit entwickelt waren, überdimensional groß dargestellt waren. Die unerforschten Teile der Erde waren im Gegenzug extrem klein abgebildet.<sup>126-174</sup>

Anders als in der Antike spiegeln in dieser Arbeit die variablen Größenverhältnisse bzw. Maßstäbe die Analyseergebnisse einzelner Parameter wider.

Bei der *Density Equalizing Map Projection* (DEMP) handelt es sich um zweidimensionale Kartogramme der Welt, welche mit einem variablen Maßstab zur Darstellung kommt und die dem Prinzip der Diffusionsanamorphoten unterliegt. Der Maßstab bzw. die Größenverhältnisse der Länder sind proportional zu dem jeweilig betrachteten Merkmal. Die topografische Lage der benachbarten Länder zueinander bleibt allerdings erhalten, was das „Lesen“ der Anamorphoten erleichtert. Durch diese Art der Darstellung können große Datenmengen durch eine einzige Abbildung veranschaulicht werden.<sup>126-174,198</sup>

Bevor es den beiden Physikern Michael T. Gastner und Mark E. J. Newman 2004 gelang eine diffusionsbasierte Methode für derartige DEMPs zu entwickeln,<sup>198</sup> verwehrt verschiedenste rechnerische und technische Probleme lange Zeit eine zufriedenstellende Darstellung von Kartogrammen mit den entsprechenden Ländergrenzen, die parameterbezogene Informationen enthalten. Gastner und Newman veröffentlichten ihren Fortschritt samt des Algorithmus 2004 in ihrer Publikation: „Diffusion-based method for producing density-equalizing maps“.<sup>198</sup> Bei dieser Methode wurde eine Lösung gefunden, die mittlere Populationsdichte und die zu untersuchende Größe durch eine Formel in Zusammenhang zu bringen und sie in zweidimensionalen Kartogrammen darzustellen. Durch eine algorithmische Berechnung weisen alle Länder in der resultierenden Illustration die gleiche Dichte einer zuvor festgelegten Variablen pro Fläche auf. Um das bekannte Weltbild nicht komplett zu zerstören, werden die Weltmeere und die Antarktis aus der Berechnung herausgenommen. Für sie wird ein durchschnittlicher Wert angenommen. Sie bleiben so von der durchgeführten Diffusion unberührt und die Länder entsprechend der betrachteten Variablen vergrößert bzw. verkleinert (Abbildung 8, Abbildung 9, Abbildung 10, Abbildung 11, Abbildung 12).<sup>126-174,198</sup>

### **3.6.6.2 Diagramme**

Zur Veranschaulichung der Ergebnisse wurden auch Kreis-, Säulen- und Flussdiagramme verwendet. Um Kooperationen in einer übersichtlichen Form darzustellen, kamen Netzwerkdiagramme zur Anwendung, in denen durch Verbindungslinien eine Zusammenarbeit gekennzeichnet wird. Die Intensität der Farbgebung dieser Linien veranschaulicht gleichzeitig die Menge der

## Methoden

Kooperationen. Diese Art der Darstellung hat sich schon in verschiedenen szientometrischen Arbeiten bewährt.<sup>126-174</sup>

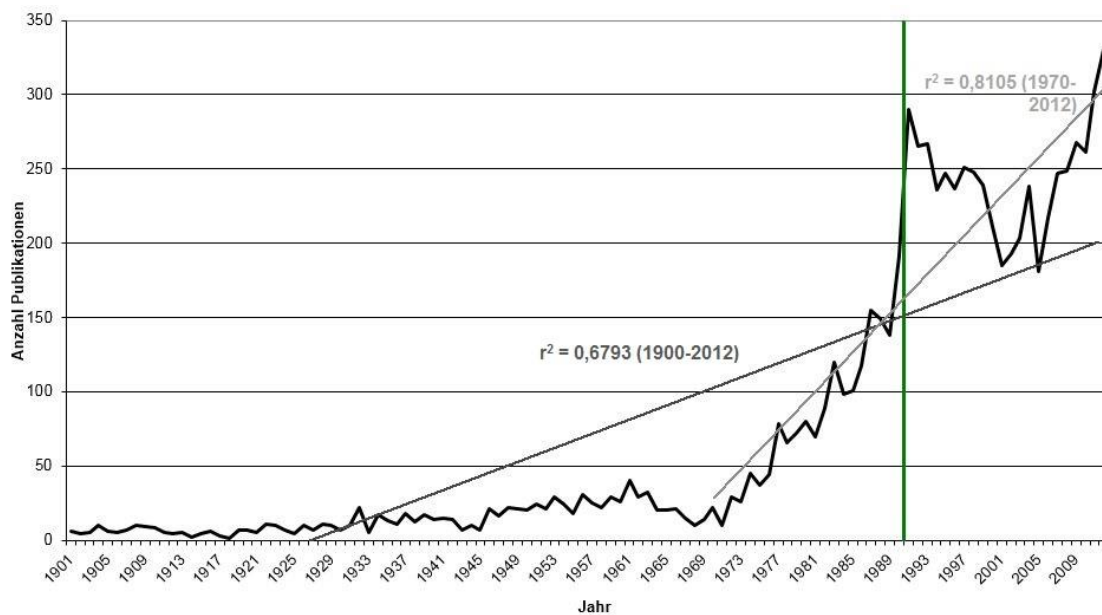
## 4 Ergebnisse

Die Suchstrategie (Kap. 3.3) detektierte bei der Datenerhebung im WoS 8.040 Publikationen zur Thematik Extrauteringravidität im Untersuchungszeitraum von 1900 bis 2012. Die Datenerhebung fand am 24.04.2013 statt.

### 4.1 Publikationsanalysen

#### 4.1.1 Publikationszahlen im zeitlichen Verlauf

Der Verlauf der Publikationszahlen wurde im Zeitraum von 1900 bis 2012 betrachtet (Abb. 1). Bereits 1901 wurden 6 wissenschaftliche Arbeiten zum Thema EUG verfasst und veröffentlicht. In den 30 darauffolgenden Jahren änderte sich die Anzahl der Publikationen kaum. Einzig in den Jahren 1922, 1923, 1926 und 1928 konnten 10 bzw. 11 Veröffentlichungen verzeichnet werden.



**Abb. 1: Anzahl der Veröffentlichungen nach Publikationsjahren**

Grüne Linie 1991: Aufnahme der *Abstracts* und *Keywords* ins WoS;  $r^2$  = Bestimmtheitsmaß, lineare Regression)

Bis zum Jahr 1950 stiegen die Zahlen mäßig auf einen Wert von bis zu 22 Publikationen pro Jahr. Von den frühen 1950er Jahren an ist weiterhin eine allmähliche Progredienz der Veröffentlichungszahlen zu beobachten bis 1983



## Ergebnisse

erstmals mehr als 100 wissenschaftliche Arbeiten in einem Jahr herausgegeben wurden.

Von 1991 an konnten bis auf einige Ausnahmen (2001, 2002 und 2005) stets mehr als 200 Publikationen pro Jahr detektiert werden. Das Publikationsmaximum mit 300 wissenschaftlichen Arbeiten wurde in dem letzten Jahr des Betrachtungszeitraumes beobachtet. Somit ist insgesamt in den betrachteten Jahren eine deutliche Tendenz nach oben erkennbar, denn 4.810 der insgesamt 8.040 Publikationen sind in den letzten 20 Jahren des betrachteten Zeitintervalls erschienen, was ca. 59,8 % ausmacht. Diese Tendenz lässt sich auch anhand der Regressionskoeffizienten ( $r^2$ ) und des Spearman-Tests auf Korrelation nachvollziehen. In dem Zeitraum von 1900 bis 2012 bzw. 1970 bis 2012 errechnete sich ein Wert von  $r^2 = 0,6793$  bzw.  $r^2 = 0,8105$ . Mittels Spearman-Test konnte eine absolute Signifikanz ( $p \leq 0,0001$ ) bezüglich der wachsenden Zitierzahl über die Jahre ermittelt werden.

### **4.1.2 Entwicklung des Literaturverzeichnisses**

Ab 1956 ist ein allmähliches Wachstum der Literaturverzeichnisgröße zu erkennen. In dem Zeitintervall von 1956 bis 1985 waren durchschnittlich 12,5 Literaturangaben im Anhang der Publikationen zu finden (Abbildung 2). In den letzten 10 Jahren des Untersuchungszeitraumes hingegen hat sich die Anzahl der Verweise auf Werte zwischen 25 und 30 eingependelt, was mehr als eine Verdopplung bedeutet im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren. Ausnahme ist hier das Jahr 2011 mit durchschnittlich 24,77 Literaturverweisen pro Publikation. Die meisten Literaturverweise waren im Jahre 2000 mit ca. 32 Angaben im Quellenverzeichnis zu finden. Das im Vergleich kleinste Quellenverzeichnis konnte dem Jahr 1976 zugeordnet werden.

## Ergebnisse

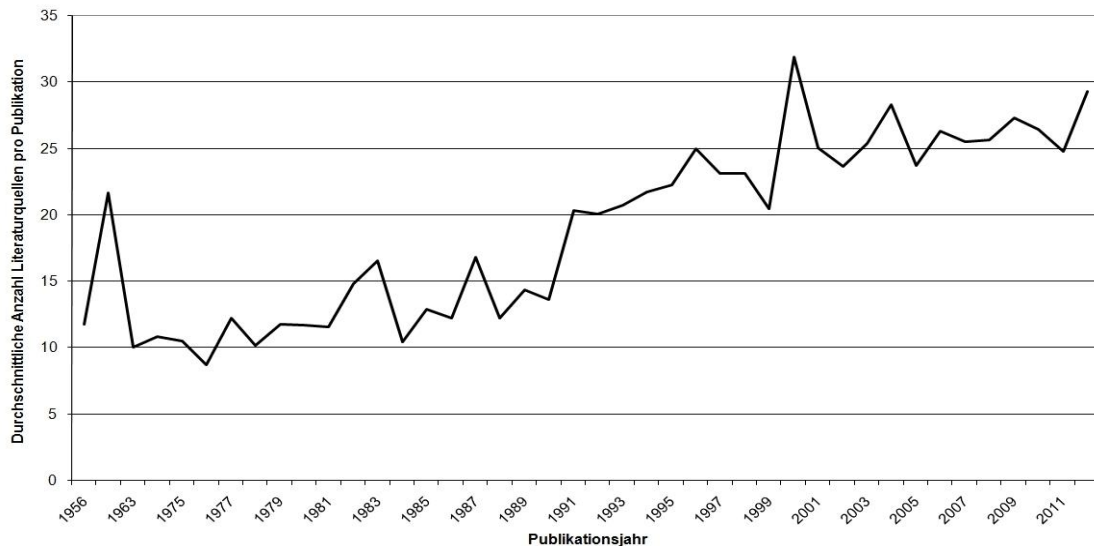


Abbildung 2: Entwicklung der Größe des Literaturverzeichnisses

### 4.1.3 Entwicklung der Zitierungen nach Publikationsjahr

Der Betrachtungszeitraum der Entwicklung der Zitierungen nach dem Publikationsjahr entspricht dem Intervall von 1900 bis 2012 (Abbildung 3).

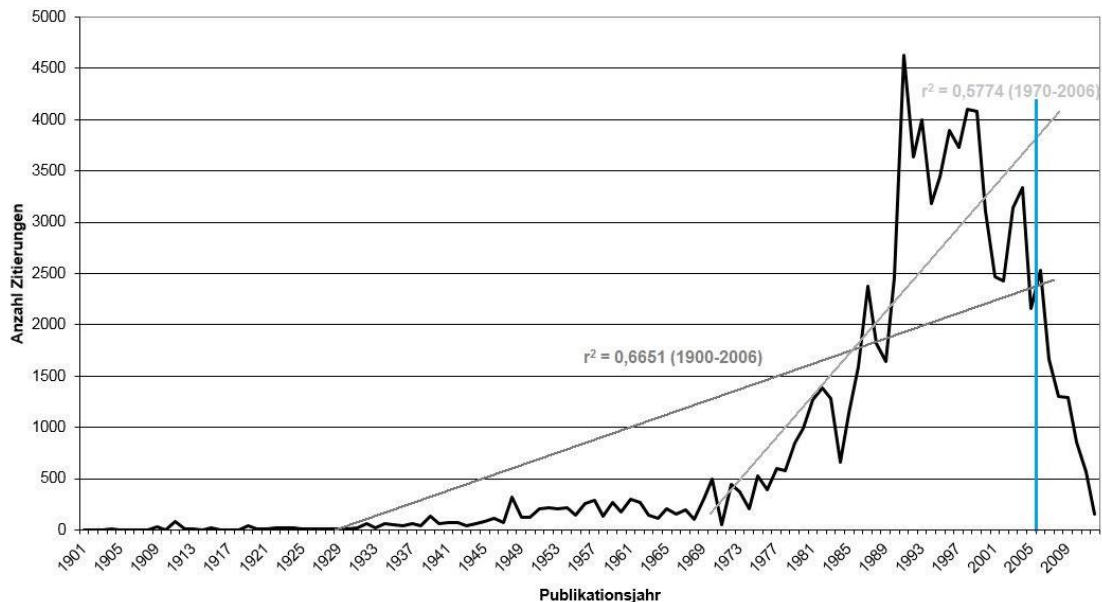


Abbildung 3: Entwicklung der Zitierungen nach Publikationsjahr  
( $r^2$ = Bestimmtheitsmaß, lineare Regression, blaue Line = *Cited Half-Life*)

Die Auswertung der Zitierungszahlen pro Publikationsjahr ergab, dass bis zum Jahre 1974 die Zitierungen pro Erscheinungsjahr ein relativ niedriges Niveau von unter 500 Zitierungen halten. Ab diesem Zeitpunkt ist ein deutlicher Anstieg der

## Ergebnisse

Zitierungen zu verzeichnen. Das Zitierungsmaximum wurde im Jahre 1991 mit 4.625 Zitierungen erreicht. Weiterhin erwähnenswert sind die Jahre 1993, 1998 und 1999, die ebenfalls über 4.000 Zitierungen aufwiesen. Über 3.000 Zitierungen konnten in den Jahren 2003 und 2004 dokumentiert werden. Bis zum Ende des Betrachtungsintervalls fielen die Zitierungen kontinuierlich bis auf einen Wert von 151 im Jahre 2012.

Das Bestimmtheitsmaß  $r^2$  beträgt im Zeitraum von 1900 bis 2006 0,6651, in der Zeitspanne von 1970 bis 2006 hingegen 0,5574.

Nach Durchführung des Spearman-Tests konnte eine absolute Signifikanz bezüglich des Anstieges der Zitierungszahl über die Jahre mit  $p \leq 0,0001$  ermittelt werden.

### 4.1.4 Entwicklung der Zitationsraten pro Jahr

Anhand der Gleichung, die in Kapitel 3.5.4 erläutert wurde, wurden die jährlichen Zitationsraten im Zeitraum von 1956 bis 2012 berechnet.

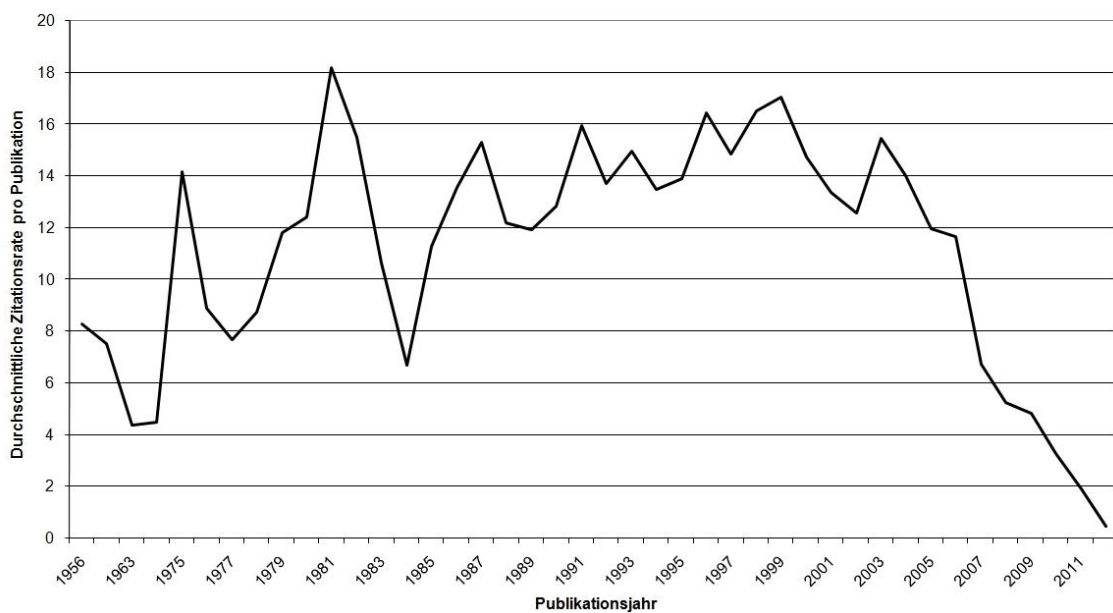


Abbildung 4: Entwicklung der Zitationsraten pro Jahr

Zu Beginn der Betrachtung sind relativ niedrige Zitationsraten von weniger als 10 dominierend. Auffallend sind die Jahre 1975 und 1981 mit einer durchschnittlichen Zitationsrate von 14,2 bzw. 18,2. (Abbildung 4). Das Maximum um 1981 wurde gefolgt von Zitationsratendurchschnitt von 6,7 im Jahre 1984; was einen Abfall von 63 % bedeutet. Ab dem Jahr 1990 stellt sich ein relativ

## Ergebnisse

konstantes Plateau über 15 Jahre ein, in dem sich die durchschnittlichen Zitationsraten pro Jahr zwischen 12,6 und 17,1 bewegen. Ab 2005 ist kontinuierliches Absinken auf einen Wert von 0,5 im Jahre 2012 zu verzeichnen, was im gleichen Zuge die geringste Zitationsrate im betrachteten Zeitintervall darstellt.

### 4.1.5 Anzahl der Autoren pro Publikation im Laufe der Zeit

Die Anzahl der Autoren, die an einer Publikation arbeiteten, änderte sich tendenziell im Verlauf (Abbildung 5).

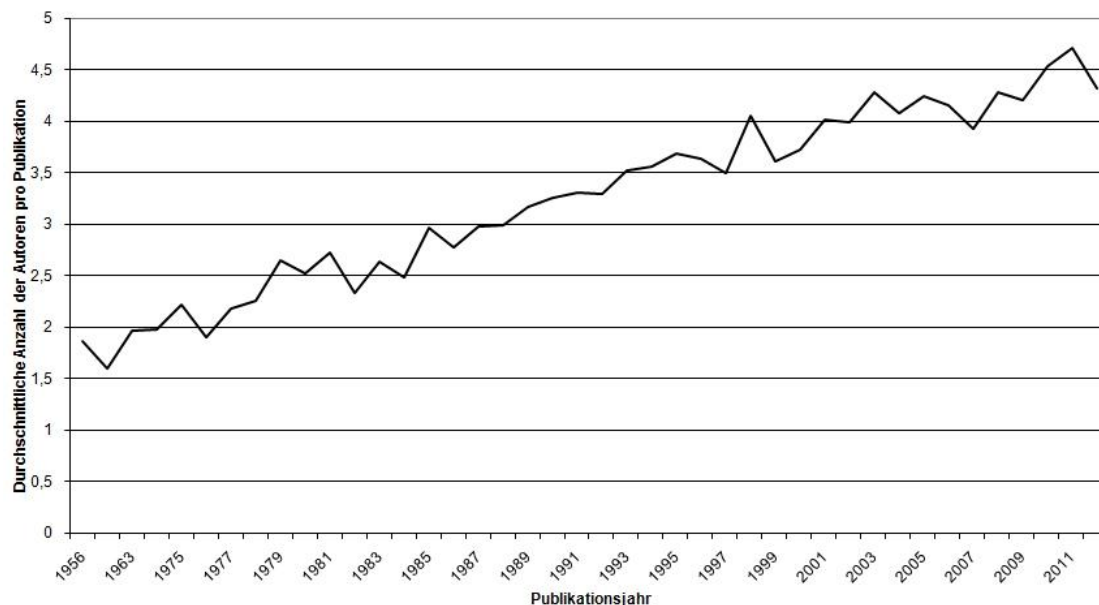
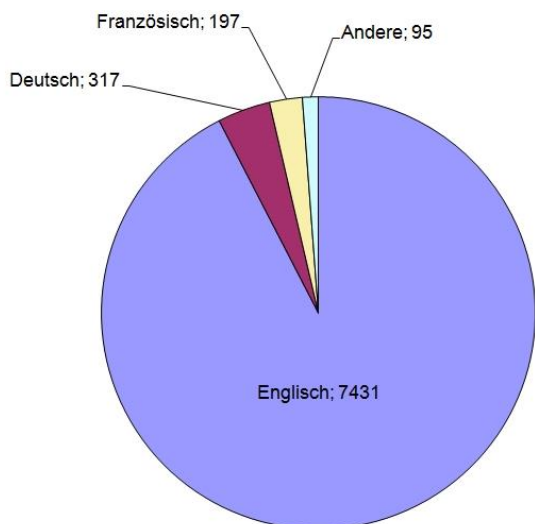


Abbildung 5: Anzahl der Autoren pro Publikation im Laufe der Zeit

Wird der Zeitraum zwischen 1956 und 2012 betrachtet, so ist ein nahezu konstanter Anstieg festzustellen, der nur durch wenige Ausnahmen unterbrochen wird. Während im Jahre 1956 durchschnittlich nur 1,9 Autoren an einer Publikation beteiligt waren, arbeiteten 2012 4,3 Autoren an einer Publikation. Damit hat sich die Anzahl der mitwirkenden Autoren im betrachteten Zeitraum mehr als verdoppelt. Das Maximum mit im Durchschnitt 4,7 Autoren kann dem Jahr 2011 zugeschrieben werden. Die wenigsten Autoren arbeiteten 1961 gemeinsam an Publikationen. Dieses Jahr wies durchschnittlich nur ca. 1,6 Autoren pro Veröffentlichung auf.

#### 4.1.6 Verteilung der Publikationssprachen

Die 8.040 relevanten Arbeiten zum betrachteten Thema wurden in 20 verschiedenen Sprachen verfasst. Am häufigsten war die englische Sprache mit 7.431 Veröffentlichungen vertreten. Somit ist Englisch mit 92,43 % die führende Publikationssprache, gefolgt von deutschsprachigen (n = 3,94 %) und französischen Publikationen (n = 2,45 %).



**Abbildung 6: Sprachzugehörigkeit der Publikationen**  
(Zahlen= Anzahl der in dieser Sprache veröffentlichten Publikationen)

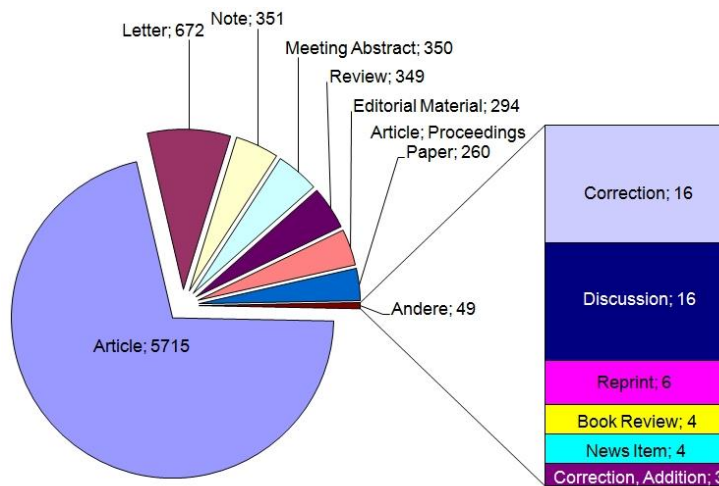
Mit 1,18 % konnte den restlichen 18 Sprachen nur ein geringer Anteil zugeschrieben werden. Diese sind unter „Andere“ (Abbildung 6) zusammengefasst und im Einzelnen mit den jeweiligen Publikationszahlen in Tabelle 4 aufgeführt.

**Tabelle 4: Sonstige Publikationssprachen**

Sprache	Anzahl der Publikationen	Sprache	Anzahl der Publikationen
Spanisch	28	Afrikaans	2
Russisch	13	Rumänisch	2
Italienisch	12	Kroatisch	1
Norwegisch	9	Tschechisch	1
Polnisch	7	Japanisch	1
Hebräisch	5	Serbisch	1
Slowenisch	5	Serbo-Kroatisch	1
Niederländisch	3	Türkisch	1
Portugiesisch	3		

### 4.1.7 Publikationsformen

Insgesamt 5.715 der 8.040 Publikationen wurden in Form eines *Articles*<sup>b</sup> veröffentlicht, was rund 71,1 % (Abbildung 7) ausmacht. Mit 8,4 %, was 672 Publikationen entspricht, steht der *Letter* an zweiter Stelle der häufigsten Publikationsformen. Mehr als 200 Veröffentlichungen sind jeweils den Formaten *Note*, *Meeting Abstract*, *Review*, *Editorial Material* und *Proceedings Paper* zuzuordnen. Die restlichen Erscheinungsformen wurden, um die Übersichtlichkeit zu wahren, im Kreisdiagramm unter „Andere“ zusammengefasst und gesondert in der dargestellten Säule aufgeführt.



**Abbildung 7: Erscheinungsformen der Publikationen**  
(Englische Originalkategorien des WoS wurden übernommen)

## 4.2 Länderanalysen

### 4.2.1 Anzahl der Publikationen der Länder

Insgesamt veröffentlichten 76 Länder Publikationen (n) zum Thema EUG. Es konnten 6.959 Publikationen ihren Herkunftsländern zugeordnet werden, was einen Anteil von 86,55 % entspricht.

Die Analyse ergab ein deutliches Ungleichgewicht zugunsten der USA. Ihnen konnten 2.612 Publikationen zugeordnet werden (Abbildung 8). Dies entspricht etwa einem Drittel der Gesamtpublikationen (Tabelle 5), somit führen die USA die Auflistung der publikationsstärksten Nationen an.

<sup>b</sup> Im Folgenden werden die englischen Originalkategorien des WoS übernommen.

## Ergebnisse

Großbritannien weist mit über 700 Veröffentlichungen das zweithöchste Publikationsaufkommen auf. Gefolgt von 2 weiteren europäischen Ländern, Deutschland und Frankreich, mit 370 bzw. 366 publizierten wissenschaftlichen Arbeiten.

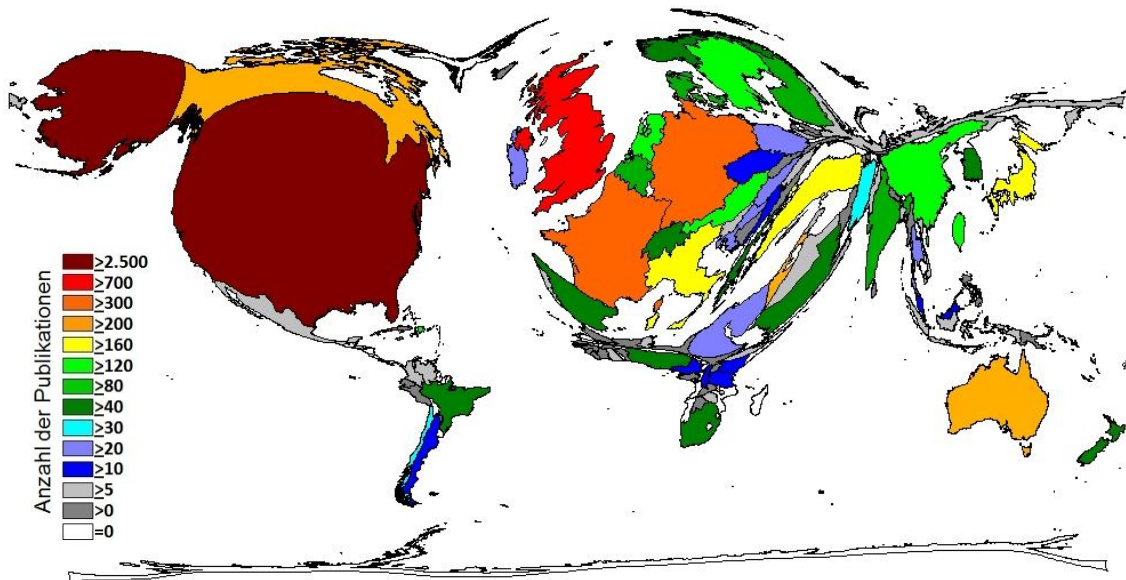


Abbildung 8: Anzahl der Publikationen der Länder

Die folgenden Länder liegen mit Publikationszahlen zwischen 215 und 122 recht nah beieinander. Dazu zählen Israel ( $n = 248$ ), Kanada ( $n = 215$ ), Australien ( $n = 203$ ), Italien ( $n = 179$ ), Japan ( $n = 169$ ), Türkei ( $n = 162$ ), China ( $n = 159$ ), Schweden ( $n = 151$ ), Niederlande ( $n = 134$ ), Österreich ( $n = 124$ ) und Taiwan ( $n = 122$ ). Die aufgeführten Länder entsprechen den 15 meistpublizierenden Nationen. Neben Südamerika und Afrika kann auch für Asien (ausgenommen Japan, China und Taiwan) nur ein geringes Publikationsaufkommen detektiert werden.

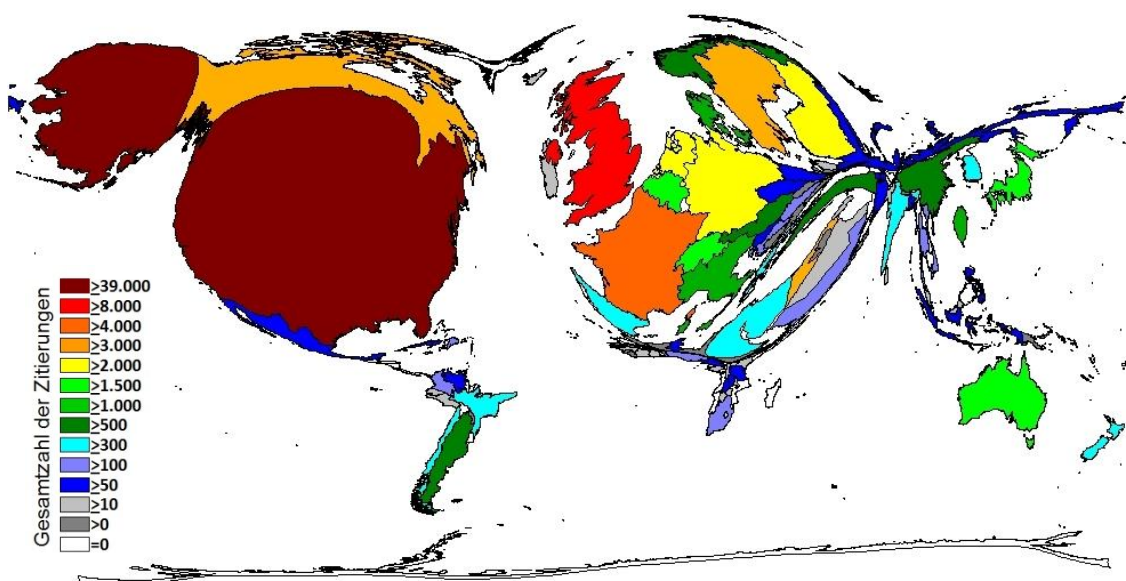
## Ergebnisse

**Tabelle 5:** Die 15 publikationsstärksten Länder (bezogen auf die Zahl der Publikationen, die dem Herkunftsland zugeordnet werden konnten)

Land	Publikationszahl	Prozentualer Anteil
USA	2.612	37,53 %
Großbritannien	723	10,39 %
Deutschland	370	5,32 %
Frankreich	366	5,26 %
Israel	248	3,56 %
Kanada	215	3,09 %
Australien	203	2,92 %
Italien	179	2,57 %
Japan	169	2,43 %
Türkei	162	2,32 %
China	159	2,28 %
Schweden	151	2,17 %
Niederlande	134	1,93 %
Österreich	124	1,78 %
Taiwan	122	1,75 %

### 4.2.2 Zitierungen und Zitationsraten der Länder

Mit Abstand die meisten Zitierungen (z) erhielten Publikationen der USA (z = 39.404) (Abbildung 9). Großbritannien, mit mehr als 8.000 Zitierungen, findet sich auf dem zweiten Platz. Die beiden Spitzenreiter werden gefolgt von Frankreich, Kanada, Israel, Schweden und Finnland mit jeweils z = 4.423, z = 3.578, z = 3.349, z = 3.057 bzw. z = 2424.



**Abbildung 9:** Gesamtzahl der Zitierungen der Länder



## Ergebnisse

Deutschland rangiert im internationalen Vergleich der Gesamtzitationen auf Platz 8, gefolgt von den Niederlanden und Belgien mit 2.115 bzw. 1.678 erhaltenen Zitationen.

Die Schweiz weist mit 65 Publikationen und 1.604 Zitationen eine Zitationsrate (zr) von 24,7 auf und sichert sich so im Ländervergleich den Spitzenplatz (Abbildung 10). Auf Platz 2 und 3 liegen die beiden skandinavischen Länder Finnland und Schweden mit einer Zitationsrate 20,9 bzw. 20,2. Länder, die bei der Analyse der Gesamtzitationen die vorderen Ränge belegten, wie USA, Großbritannien, Frankreich, Kanada und Israel, finden sich in dieser Betrachtung im Mittelfeld. Im Gegensatz dazu fällt Chile mit einer Zitationsrate von 16,5 auf.

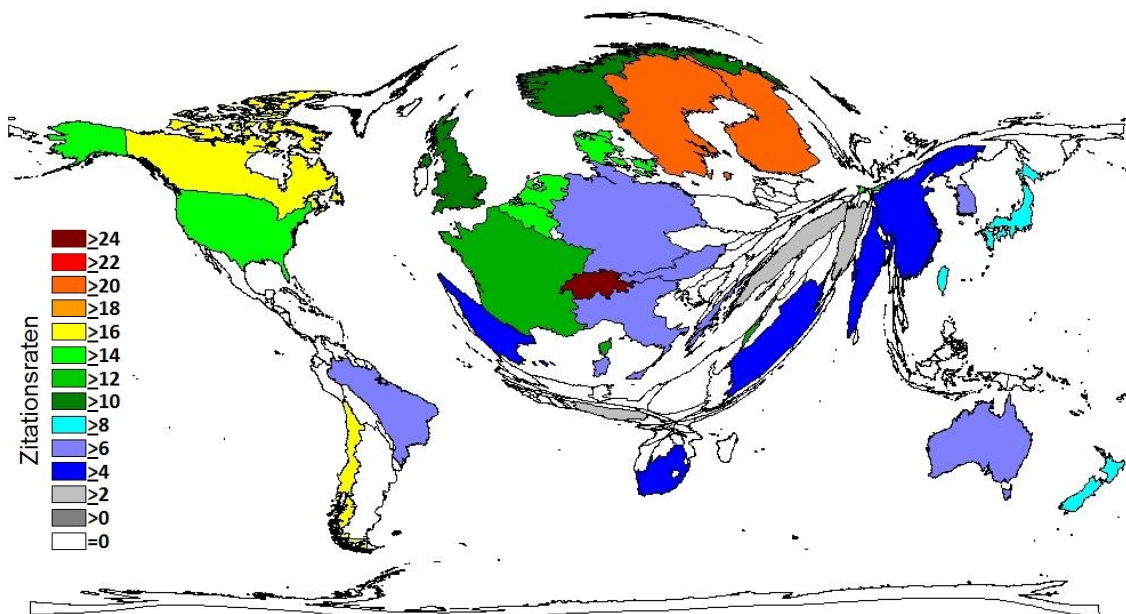


Abbildung 10: Zitationsraten der Länder

### 4.2.3 Modifizierter H-Index der Länder

In der Betrachtung des modifizierten H-Indexes (mh) der Länder liegen die USA mit einem modifizierten H-Index von 80 vor allen anderen Nationen.

## Ergebnisse

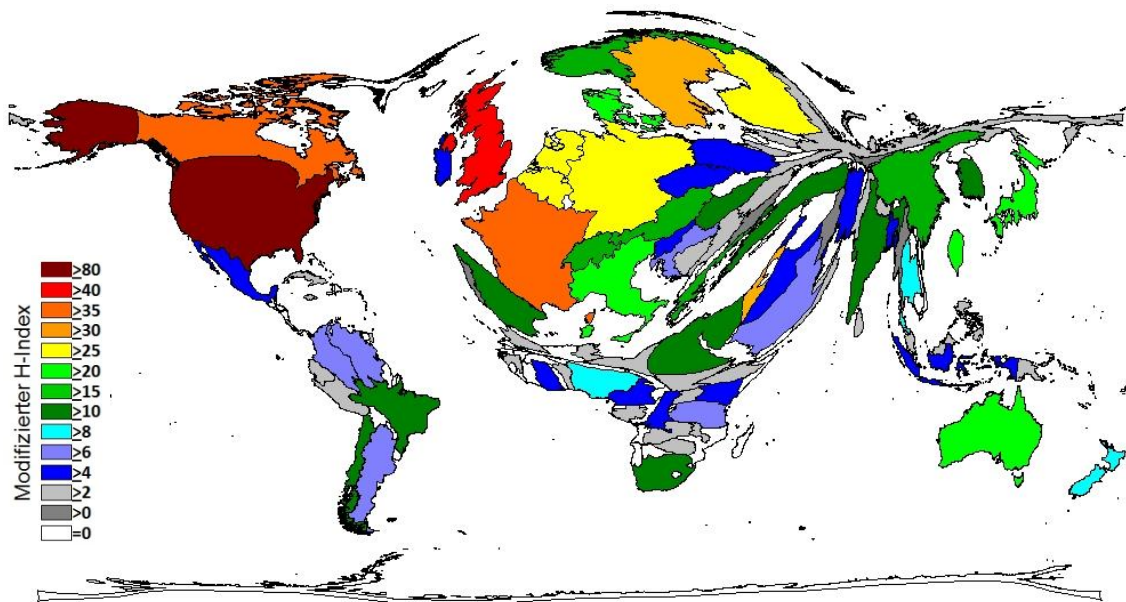


Abbildung 11: Modifizierter H-Index der Länder

Sieben der 10 höchsten modifizierten H-Indizes können europäischen Nationen zugeordnet werden (Abbildung 11). Großbritannien liegt mit einem modifizierten H-Index von 42 hinter den USA. Auf dem dritten Platz rangiert Kanada mit einem modifizierten H-Index von 36, dicht gefolgt von Frankreich. Ebenfalls unter den Ländern mit den höchsten modifizierten H-Indizes sind Israel ( $mh = 31$ ), Schweden ( $mh = 30$ ), Finnland ( $mh = 29$ ), die Niederlande ( $mh = 29$ ), Belgien ( $mh = 25$ ) und Deutschland ( $mh = 25$ ) vertreten.

### 4.2.4 Länderzugehörigkeit der Institutionen

Die USA liegen bei der Betrachtung der Institutionszahl ( $i$ ), welche themenrelevante Publikationen veröffentlichten, an erster Stelle mit über 800 wissenschaftlichen Einrichtungen (Abbildung 12).

## Ergebnisse

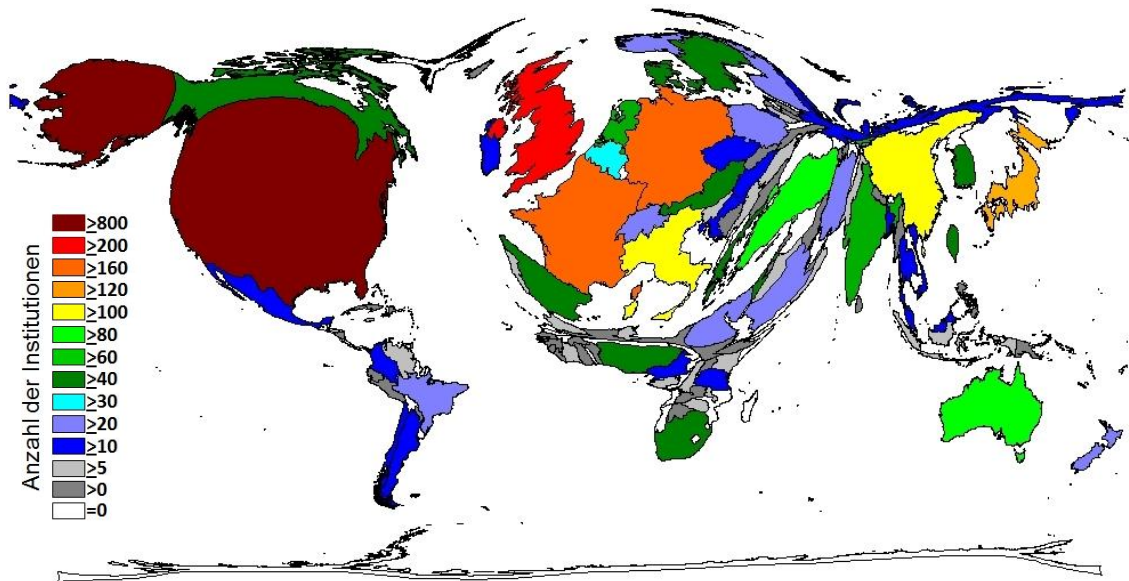


Abbildung 12: Anzahl der publizierenden Institutionen der Länder

Deutlich weniger sind in Großbritannien ( $i \geq 200$ ) angesiedelt. Großbritannien liegt damit vor Frankreich ( $i \geq 160$ ), Deutschland ( $i \geq 160$ ) und Japan ( $i \geq 120$ ). Über 100 Forschungseinrichtungen finden sich außerdem in Italien und China. Asien, ins besondere Russland, Südamerika und Afrika weisen eine geringe Dichte der Forschungseinrichtungen auf.

### 4.2.5 Internationale Kooperationen

Von den insgesamt 8.040 erschienenen Publikationen zum Thema EUG sind 397 durch Kooperationen zwischen verschiedenen Nationen entstanden. Die internationalen Kooperationen wurden nach 4 Gesichtspunkte analysiert.

Wird zunächst die Anzahl der in Kooperation entstandenen Publikationen ( $k$ ) im zeitlichen Verlauf betrachtet, fällt insgesamt eine Zunahme der Kooperationspublikationen auf (Abbildung 13).

Bis 1996 wurden maximal 9 Publikationen veröffentlicht, die in einer Zusammenarbeit entstanden sind. Ab diesem Jahr wurden stets mehr als 10 wissenschaftliche Publikationen herausgegeben, an denen mehrere Wissenschaftler beteiligt waren. Die meisten Kooperationspublikationen wurden im Jahr 2010 ( $k = 34$ ) veröffentlicht.

## Ergebnisse

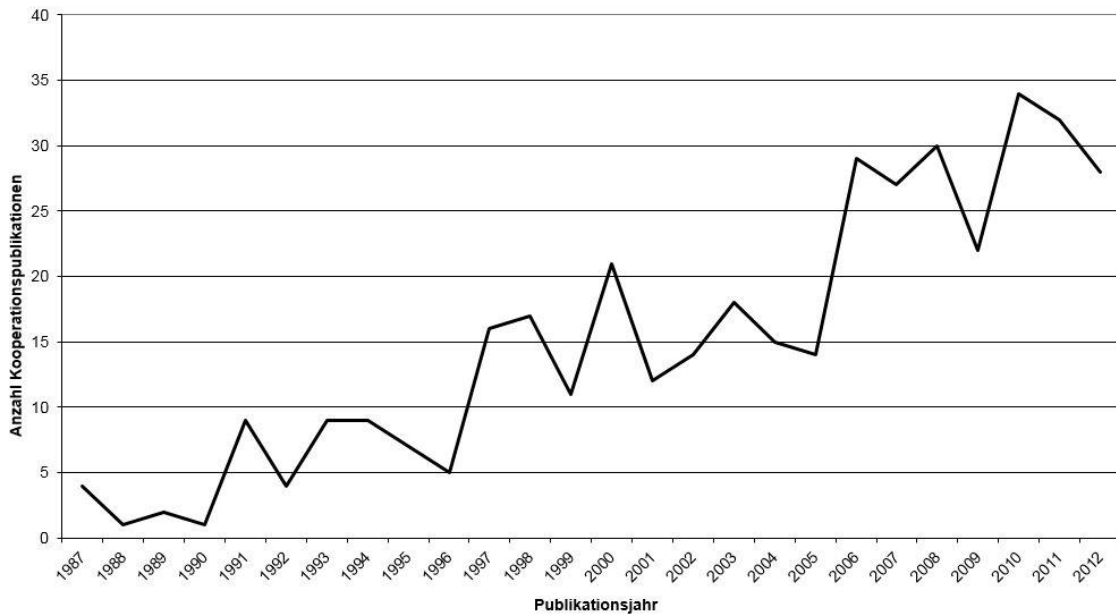


Abbildung 13: Anzahl der Kooperationspublikationen im zeitlichen Verlauf

In den meisten Fällen kooperierten 2 Länder, um eine themenrelevante Veröffentlichung zu publizieren (bilaterale Zusammenarbeit) (Abbildung 14), was 82,1 % ( $k = 326$ ) ausmacht. 51 Veröffentlichungen wurden von 3 Nationen gemeinsam erarbeitet. Kooperationen mit 4 oder mehr involvierten Ländern machen nur einen Anteil von 5 % aller in Kooperationen entstandenen Publikationen aus.

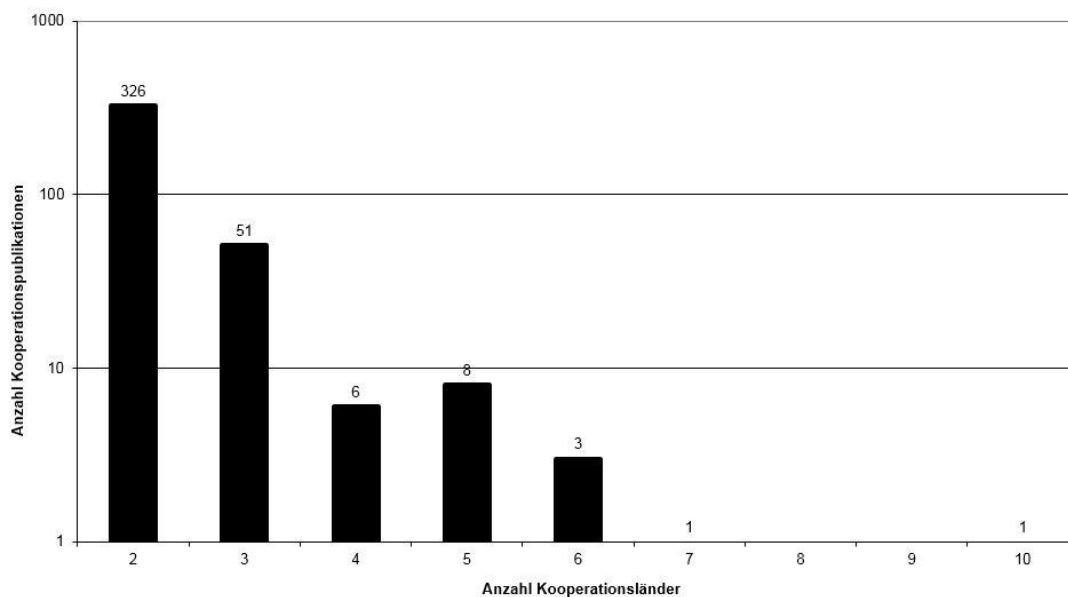
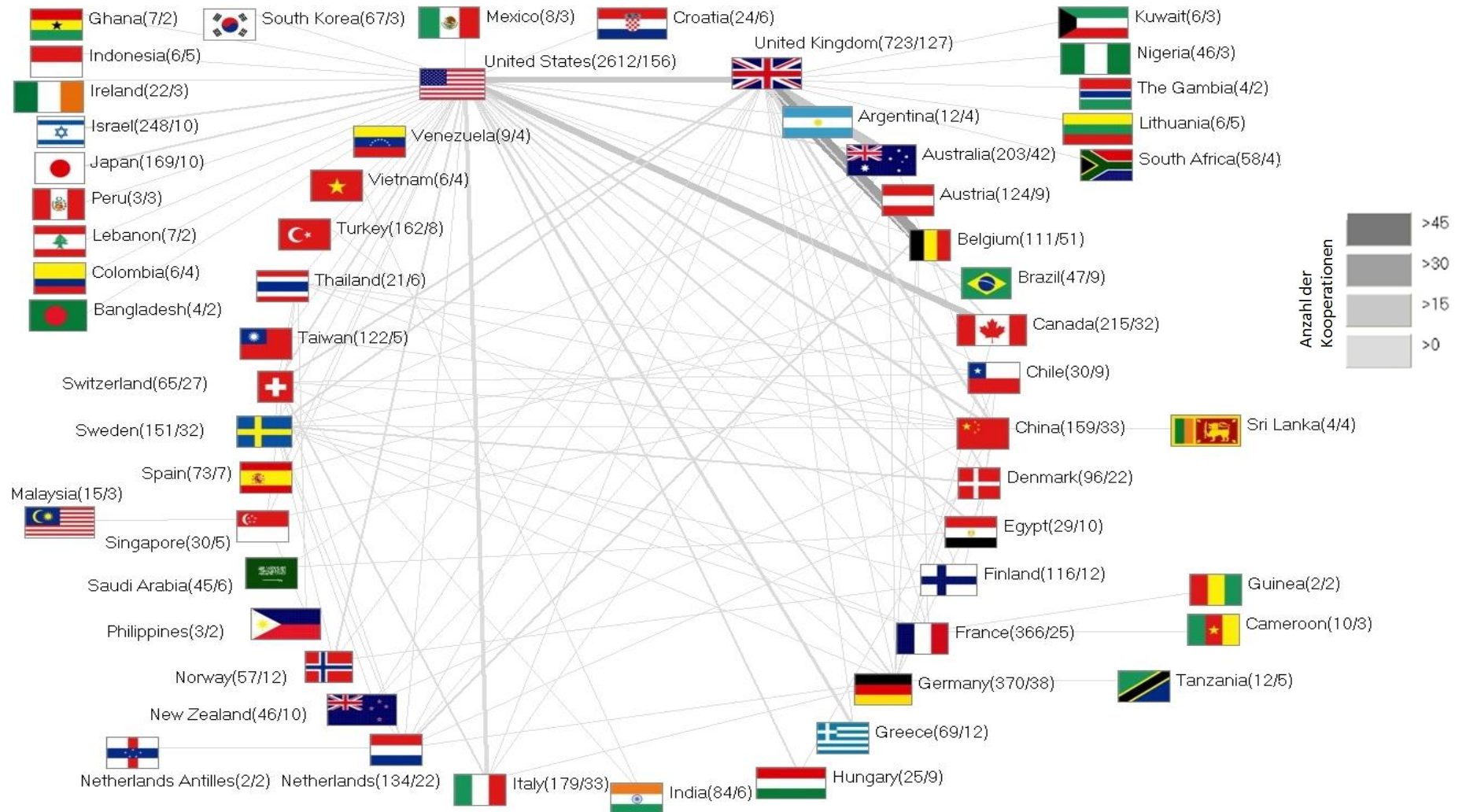


Abbildung 14: Anzahl der Kooperationsländer (logarithmische Auftragung)

## Ergebnisse

Als häufigsten Kooperationspartner kristallisierten sich die USA mit insgesamt 156 Kooperationspublikationen heraus. Sie dienten u. a. als Partner für Kanada (21 Kooperationen), Italien ( $k = 12$ ), China ( $k = 10$ ), Griechenland ( $k = 9$ ), Israel ( $k = 8$ ) und Deutschland ( $k = 7$ ) (Abbildung 15). Für die Bahamas, Serbien, Pakistan, dem Libanon und Estland stellen die USA den einzigen Kooperationspartner dar. Mit 37 in Kooperation erarbeiteten Publikationen weisen Großbritannien (*United Kingdom*) und Belgien (*Belgium*) die intensivste Zusammenarbeit auf. Auch den folgenden Rang belegt Großbritannien allerdings durch die Zusammenarbeit mit Australien (*Australia*). Diese Länderkombination brachte 30 Kooperationspublikationen hervor. Auch die USA forschten gemeinsam mit Großbritannien am Thema EUG. Aus dieser Zusammenarbeit gingen 20 Publikationen hervor. Nur eine Veröffentlichung mehr, 21 Publikationen; veröffentlichte die Kooperation zwischen Kanada und den USA.

# Ergebnisse



**Abbildung 15: Netzdiagramm zur Darstellung der Länderkooperationen**  
 (Ziffer in Klammer: Gesamtzahl der Publikationen / Anzahl der Kooperationen)

## Ergebnisse

Australien weist mit 20,7 % einen großen Anteil an Kooperationspublikationen auf (Abbildung 16). Ein weiteres kooperationsstarkes Land ist mit 18,4 % Italien, gefolgt von Großbritannien mit 17,6 %. Die USA veröffentlichten mit insgesamt 156 die meisten Kooperationspublikationen, anteilig an der Gesamtzahl der Veröffentlichung entspricht dies 5,97 %. Ebenfalls weniger als 10 % der Gesamtpublikationen sind bei Frankreich, Israel, Japan, Türkei Resultate aus Kooperationen. Einzig Deutschland weist mit 370 Publikationen noch einen Anteil von über 10 % auf.

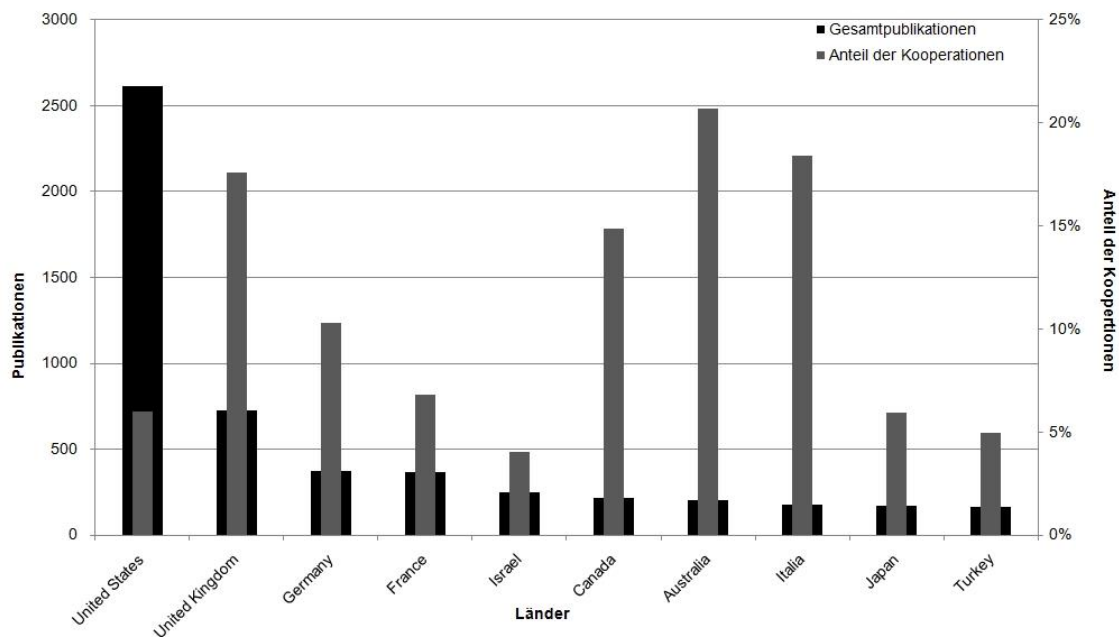


Abbildung 16: Anteil internationaler Kooperationen an Gesamtzahl

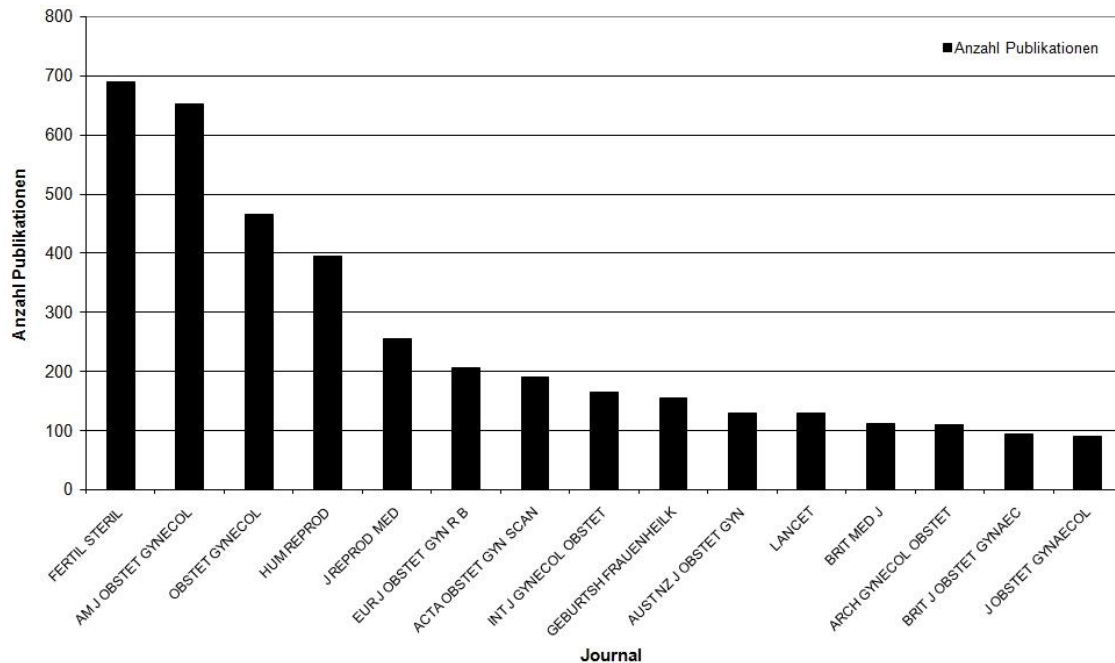
### 4.3 Zeitschriftenanalyse

#### 4.3.1 Produktivität der Fachzeitschriften

Von den 796 ermittelten Zeitschriften veröffentlichten 353 jeweils nur eine Publikation zum Thema EUG. 119 Weitere publizierten im Laufe der Zeit 2 wissenschaftliche Arbeiten. Drei bis 5 Publikationen waren in 128 Fachzeitschriften zu lesen. Es konnten 659 Journale mit weniger als 10 themenrelevanten Veröffentlichungen ermittelt werden, was mehr als 82 % der eingeschlossenen Zeitschriften ausmacht.

## Ergebnisse

In die genauere Betrachtung gingen die 15 publikationsstärksten Journale ein. 13 Periodika publizierten im betrachteten Zeitraum mehr als 100 wissenschaftliche Arbeiten (Abbildung 17).



**Abbildung 17: Produktivität der Journale**

(FERTIL STERIL= Fertility and Sterility; AM J OBSTET GYNECOL= American Journal of Obstetrics & Gynecology; OBSTET GYNECOL= Obstetrics & Gynecology; HUM REPROD= Human Reproduction; J REPROD MED= The Journal of Reproductive Medicine; EUR J OBSTET GYN R B= The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, ACTA OBSTET GYN SCAN= Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica; INT J GYNECOL OBSTET= The International Journal of Gynecology & Obstetrics; GEBURTSH FRAUENHEILK= Geburtshilfe und Frauenheilkunde; AUST NZ J OBSTET GYN= Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology; LANCET= The Lancet; BRIT MED J= British Medical Journal; ARCH GYNECOL OBSTET= Archives of Gynecology and Obstetrics; BRIT J OBSTET GYNAEC= British Journal of Obstetrics and Gynaecology; J OBSTET GYNAECOL= Journal of Obstetrics and Gynaecology)

689 und damit die meisten themenbezogenen Publikationen waren in dem englischsprachigen Journal *Fertility and Sterility* zu lesen. Dicht gefolgt vom *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, das 653 Veröffentlichungen zu verzeichnen hat. Den dritten Rang hat die Zeitschrift *Obstetrics & Gynecology* mit ca. 200 Publikationen weniger inne. Die im Mittelfeld platzierten Fachzeitschriften (*Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, *The International Journal of Gynecology & Obstetrics*, *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, *Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology*, *The Lancet*, *British Medical Journal*, *Archives of Gynecology and Obstetrics*) weisen zwischen 100 und 200 Veröffentlichungen auf und liegen dicht beieinander. Nur die drei Journale *Human Reproduction*, *The Journal of Reproductive Medicine* und *The European*

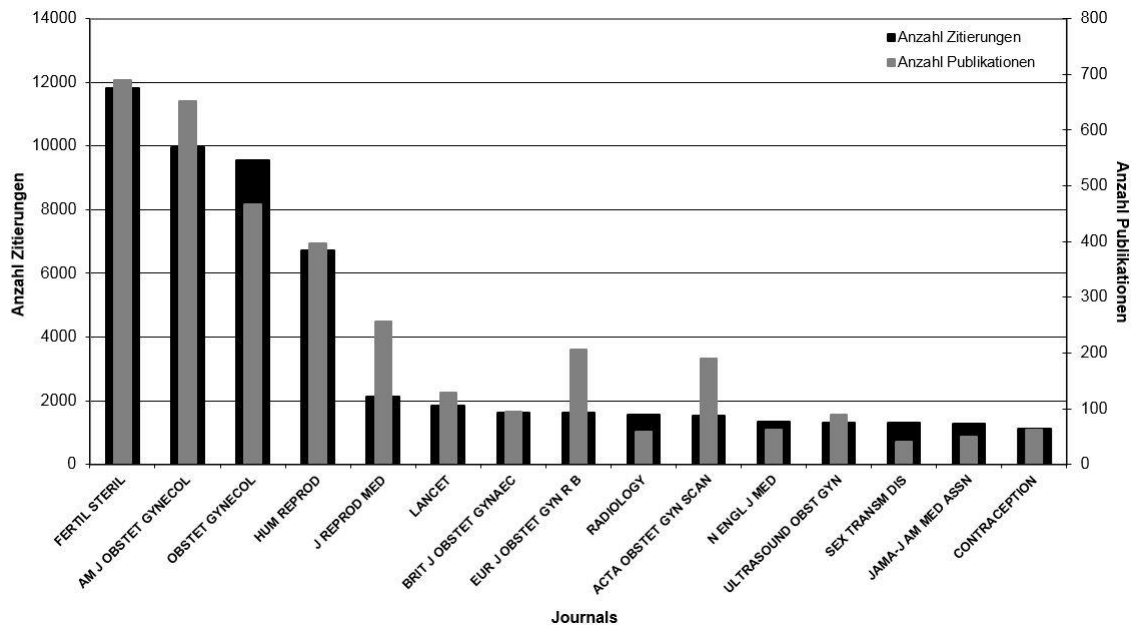


## Ergebnisse

*Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology* liegen mit 396, 256, bzw. 207 veröffentlichten wissenschaftlichen Arbeiten noch vor den eben Genannten. Weniger als 100 themenbezogene Arbeiten wurden von den Zeitschriften *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* und *Journal of Obstetrics and Gynaecology* publiziert.

### 4.3.2 Zitierungen und Zitationsraten der Fachzeitschriften

Um eine Aussage über die Qualität einer Zeitschrift treffen zu können, wurden die Gesamtzitierungen analysiert. 769 Journale waren an der Veröffentlichung der 8.040 Publikationen beteiligt. Die Journale wurden hinsichtlich ihrer Gesamtpublikationszahlen und ihrer erhaltenen Zitierungen (z) betrachtet (Abbildung 18).



**Abbildung 18: Die meistzitierten Journale im Vergleich**

(FERTIL STERIL= Fertility and Sterility; AM J OBSTET GYNECOL= American Journal of Obstetrics & Gynecology; OBSTET GYNECOL= Obstetrics & Gynecology; HUM REPROD= Human Reproduction; J REPROD MED= The Journal of Reproductive Medicine; LANCET= The Lancet; BRIT J OBSTET GYNAEC= British Journal of Obstetrics and Gynaecology; EUR J OBSTET GYN R B= The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology; RADIOLOGY= Radiology; ACTA OBSTET GYN SCAN= Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica; N ENGL J MED= The New England Journal of Medicine; ULTRASOUND OBST GYN= Ultrasound in Obstetrics and Gynecology; SEX TRANSM DIS= Sexually Transmitted Diseases; JAMA-J AM MED ASSN= JAMA The Journal of the American Medical Association; CONTRACEPTION= Contraception)

Dabei ist auffällig, dass die Journale, die zu den publikationsstärksten Zeitschriften gehören (Kap. 4.3.1) nicht unbedingt zu den meistzitierten Periodika zählen.

Neun der 15 meistzitierten Journale finden sich auch in der Auflistung der 15 publikationsstärksten Zeitschriften. Den Spitzenplatz mit 11.814 Zitierungen hat

## Ergebnisse

das Journal *Fertility and Sterility*, das auch die meisten themenbezogenen Publikationen veröffentlichte. Die folgenden 4 Ränge entsprechen den Platzierungen der publikationsstärksten Journale. Die Zeitschriften *American Journal of Obstetrics & Gynecology* ( $z = 9.978$ ), *Obstetrics & Gynecology* ( $z = 9.554$ ), *Human Reproduction* ( $z = 6.710$ ) und *The Journal of Reproductive Medicine* ( $z = 2.129$ ) liegen somit vor dem Journal *The Lancet* mit 1.853 Zitierungen. Das Mittelfeld liegt mit Zitierungen zwischen 1.640 (*British Journal of Obstetrics and Gynaecology*) und 1.321 (*Sex Transm Dis*) recht nah beieinander. Rang 14 und 15 haben die Journale *JAMA The Journal of the American Medical Association* ( $z = 1.264$ ) und *Contraception* ( $z = 1.120$ ) inne.

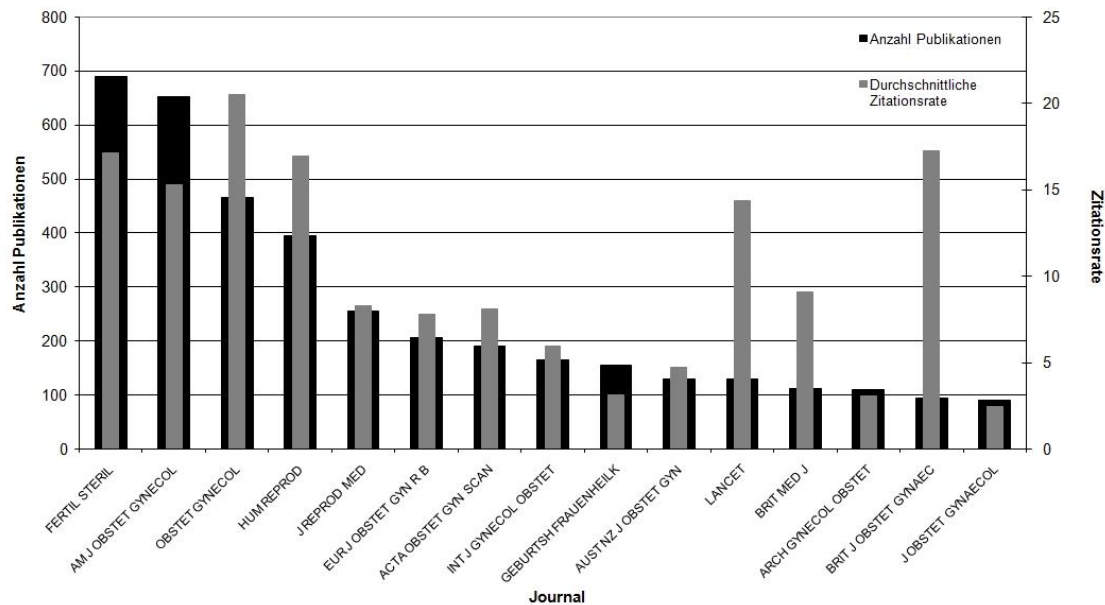
Tabelle 6: Impact-Faktoren der meistzitierten Journale

Journal	Impact-Faktor
Fertility and Sterility	4,174
American Journal of Obstetrics & Gynecology	3,877
Obstetrics & Gynecology	4,798
Human Reproduction	8,847
The Journal of Reproductive Medicine	0,751
The Lancet	39,060
British Journal of Obstetrics and Gynaecology	3,760
The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology	1,843
Radiology;	6,339
Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica	1,850
The New England Journal of Medicine	51,658
Ultrasound in Obstetrics and Gynecology	3,557
Sexually Transmitted Diseases	2,873
JAMA The Journal of the American Medical Association	30,026
Contraception	3,090

Der wissenschaftliche Einfluss einer Fachzeitschrift, lässt sich durch den IF einschätzen. Wird die Rangfolge der Impact-Faktoren der meistzitierten Zeitschriften betrachtet, zeigt sich ein anderes Bild (Tabelle 6). *The New England Journal of Medicine* weist mit 51,658 den höchsten IF auf. Trotz des hohen IF und der hohen Zitierungszahl findet sich *The New England Journal of Medicine* mit 63 Publikationen nicht unter den produktivsten Zeitschriften. Mit einem

## Ergebnisse

Impact-Faktor von 39,060 auf Rang 2 liegt das Journal *The Lancet* gefolgt von der Zeitschrift *JAMA The Journal of the American Medical Association* mit einem Impact-Faktor von 30,026. Die Impact-Faktoren der übrigen meistzitierten Zeitschriften sind zwischen 8,9 und 0,7 einzuordnen.



**Abbildung 19: Zitationsraten der publikationsstärksten Journale**

(FERTIL STERIL= Fertility and Sterility; AM J OBSTET GYNECOL= American Journal of Obstetrics & Gynecology; OBSTET GYNECOL= Obstetrics & Gynecology; HUM REPROD= Human Reproduction; J REPROD MED= The Journal of Reproductive Medicine; EUR J OBSTET GYN R B= The European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology, ACTA OBSTET GYN SCAN= Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica; INT J GYNECOL OBSTET= The International Journal of Gynecology & Obstetrics; GEBURTSH FRAUENHEILK= Geburtshilfe und Frauenheilkunde; AUST NZ J OBSTET GYN= Australian and New Zealand Journal of Obstetrics and Gynaecology; LANCET= The Lancet; BRIT MED J= British Medical Journal; ARCH GYNECOL OBSTET= Archives of Gynecology and Obstetrics; BRIT J OBSTET GYNAEC= British Journal of Obstetrics and Gynaecology; J OBSTET GYNAECOL= Journal of Obstetrics and Gynaecology)

Die höchste Zitationsrate (zr) weist das Journal *Obstetrics & Gynecology* (zr = 20,50) auf. Für die Zeitschrift *British Journal of Obstetrics and Gynaecology* kann die zweithöchste Zitationsrate der Betrachtung dokumentiert werden (zr = 17,26). Für die Zeitschriften *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, *Human Reproduction* und *The Lancet* konnten Zitationsraten im zweistelligen Bereich erfasst werden (zr = 15,25; zr = 16,94 bzw. zr = 14,36). Die 3 Fachjournale mit den höchsten Zitationsraten sind *Sexually Transmitted Diseases* (zr = 33,03; n = 40); *Radiology* (zr = 26,88; n = 58) und *Journal of the American Medical Association* (zr = 25,28; n = 50)

### 4.3.2.1 Die meistzitierten Publikationen

**Tabelle 7: Die 10 meistzitierten Publikationen**

(LANCET= The Lancet; NAT GENET= Nature Genetics; SEX TRANSM DIS= Sexually Transmitted Diseases; AM J OBSTET GYNECOL= American Journal of Obstetrics & Gynecology; CLIN MICROBIOL REV= Clinical Microbiology Reviews; JAMA-J AM MED ASSN= JAMA The Journal of the American Medical Association; NICOTINE TOB RES= Nicotine & Tobacco Research; OBSTET GYNECOL= Obstetrics & Gynecology; BRIT MED J= British Medical Journal)

Titel	Publikations- jahr	Land	Erhaltene Zitierungen	Journal
WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review <i>Khan KS et al.</i>	2006	Schweiz, Großbritannien, Argentinien	534	LANCET
Comparative genomes of Chlamydia pneumoniae and C-trachomatis <i>Kalman S et al.</i>	1999	USA	457	NAT GENET
Pelvic inflammatory disease and fertility <i>Westström L et al.</i>	1992	USA	347	SEX TRANSM DIS
Genital chlamydial infections - epidemiology and reproductive sequelae <i>Cates W et al.</i>	1991	USA	345	AM J OBSTET GYNECOL
Current methods of laboratory diagnosis of Chlamydia trachomatis infections <i>Black CM et al.</i>	1997	USA	293	CLIN MICROBIOL REV
Prevalence of chlamydial and gonococcal infections among young adults in the United States <i>Miller WC et al.</i>	2004	USA	270	JAMA-J AM MED ASSN
The epidemiology of smoking during pregnancy <i>Cnattingius S</i>	2004	Schweden	250	NICOTINE TOB RES
Single-dose methotrexate - an expanded clinical-trial <i>Stovall TG and Ling FW</i>	1993	USA	238	AM J OBSTET GYNECOL
A method of screening for ectopic pregnancy and its indications <i>Kadar N et al.</i>	1981	USA	235	OBSTET GYNECOL
Maternal age and fetal loss: population based register Linkage study <i>Nybo Andersen AM et al.</i>	2000	Dänemark	234	BRIT MED J

## Ergebnisse

Die meistzitierte Publikation „WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review“<sup>199</sup> erschien im Jahr 2006 als Kooperationspublikation der Schweiz, Großbritannien und Argentinien (Tabelle 7). Mit 534 erhaltenen Zitierungen liegt diese Publikation vor 2 Veröffentlichungen der USA „Comparative genomes of *Chlamydia pneumoniae* and *C-trachomatis*“<sup>200</sup> ( $z = 457$ ) und „Pelvic inflammatory disease and fertility“<sup>201</sup> ( $z = 347$ ). Insgesamt wurden 7 der 10 meistzitierten Veröffentlichungen in den USA erarbeitet. Die restlichen 3 Publikationen sind durch europäische Nationen veröffentlicht worden bzw. in Kooperation entstanden.

Die meistzitierten Publikationen wurden in dem Zeitraum von 1981 bis 2006 veröffentlicht. Die meistzitierte Veröffentlichung ist zudem die Aktuellste. Das Journal *American Journal of Obstetrics & Gynecology* veröffentlichte 2 Publikationen die zu den 10 meistzitierten Arbeiten gehören. 7 der 9 Journale, in denen die meistzitierten Publikationen erschienen, gehören ebenfalls zu den insgesamt meistzitierten Journalen bezüglich EUG (Kap. 4.3.2).

### 4.3.3 Themengebiete

Die Zuordnung der Publikationen zu den jeweiligen *Subject Areas* findet durch das WoS statt, das den Journalen die entsprechende *Subject Area* zuweist. Einige Veröffentlichungen können mehreren Themengebieten zugewiesen werden. Dies begründet sich darin, dass die Fachzeitschriften multidisziplinär sind.

#### 4.3.3.1 Entwicklung der Themengebiete

Die Entwicklung der 10 häufigsten Themengebiete, in denen über das Thema EUG publiziert wurde, wurde in Fünfjahresintervallen betrachtet. In die Untersuchung gingen 40 Jahre von 1973 bis 2012 ein.

Aufgrund der Multidisziplinarität der Journale überschreitet sowohl im zuletzt betrachteten Fünfjahresabschnitt als auch im Zeitintervall von 1993 bis 1997 der Gesamtbetrachtung die 100 % (Abbildung 20). In den beiden Intervallen zwischen den eben genannten Abschnitten erreichen die betrachteten Themengebiete mit jeweils ca. 95 % nicht die 100 %, d. h. es wurden auch Arbeiten in anderen *Subject Areas* veröffentlicht. Zu Beginn des

## Ergebnisse

Betrachtungszeitraumes bis 1987 lag der Anteil der 10 häufigsten Themengebiete noch unter 50 %. Im Intervall von 1988 bis 1992 stieg der Anteil dann erheblich bis auf einen Wert von 86,9 % an. Von den 10 analysierten Themengebieten konnte im ersten Fünfjahresabschnitt nur 7 dokumentiert werden. In den anderen drei Bereichen (*Emergency Medicine*; *Public, Environmental & Occupational Health*; *Infectious Diseases*) wurden erst in den darauffolgenden Jahren wissenschaftliche Arbeiten veröffentlicht.

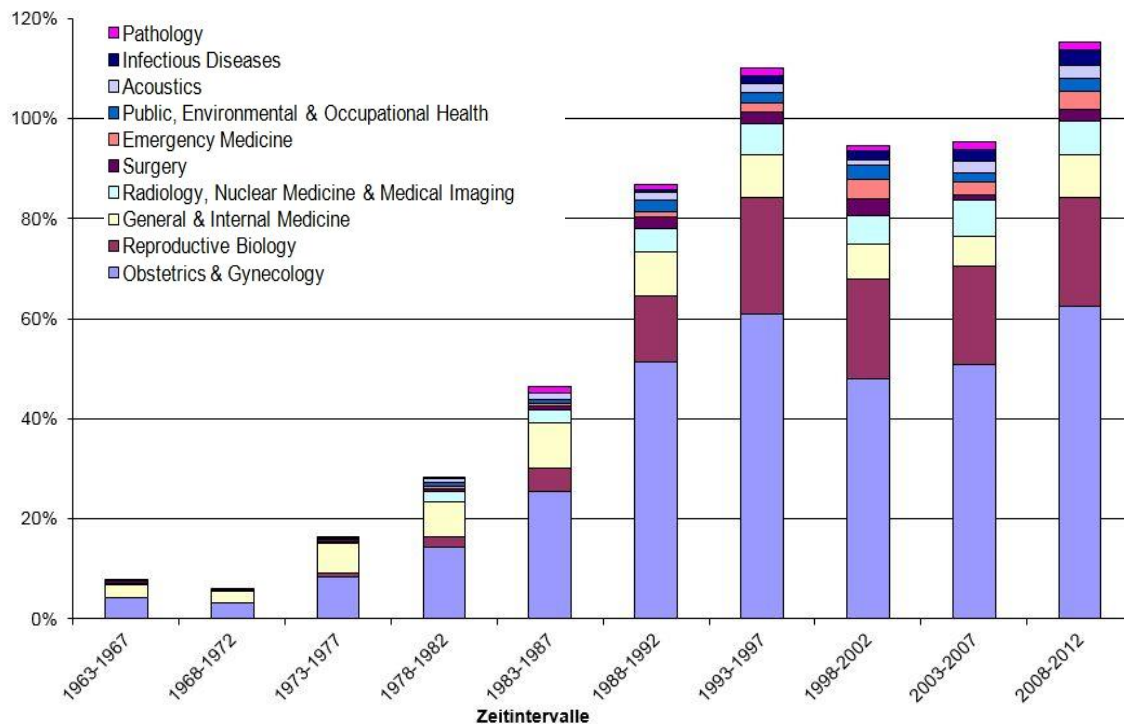


Abbildung 20: Zeitliche Entwicklung der Themengebiete von 1973-2012 (absolute Werte)

Wie das Thema EUG vermuten lässt, wurden in der Kategorie *Obstetrics & Gynecology* anteilig stets die meisten Publikationen veröffentlicht. In den ersten drei betrachteten Zeitintervallen wird dieser Fachbereich gefolgt von *General & Internal Medicine*. Diese wurde jedoch Ende der 1980er bzw. Anfang der 1990er Jahre von dem Themengebiet *Reproductive Biology* abgelöst. Insgesamt hat diese *Subject Area* den anteilig größten Zuwachs an Publikationen erfahren. Neben den 5 schon genannten Themenbereichen, gehören *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging*; *Surgery*; *Acoustics*; *Infectious Diseases* und *Pathology* zu den 10 häufigsten Fachgebieten.

## Ergebnisse

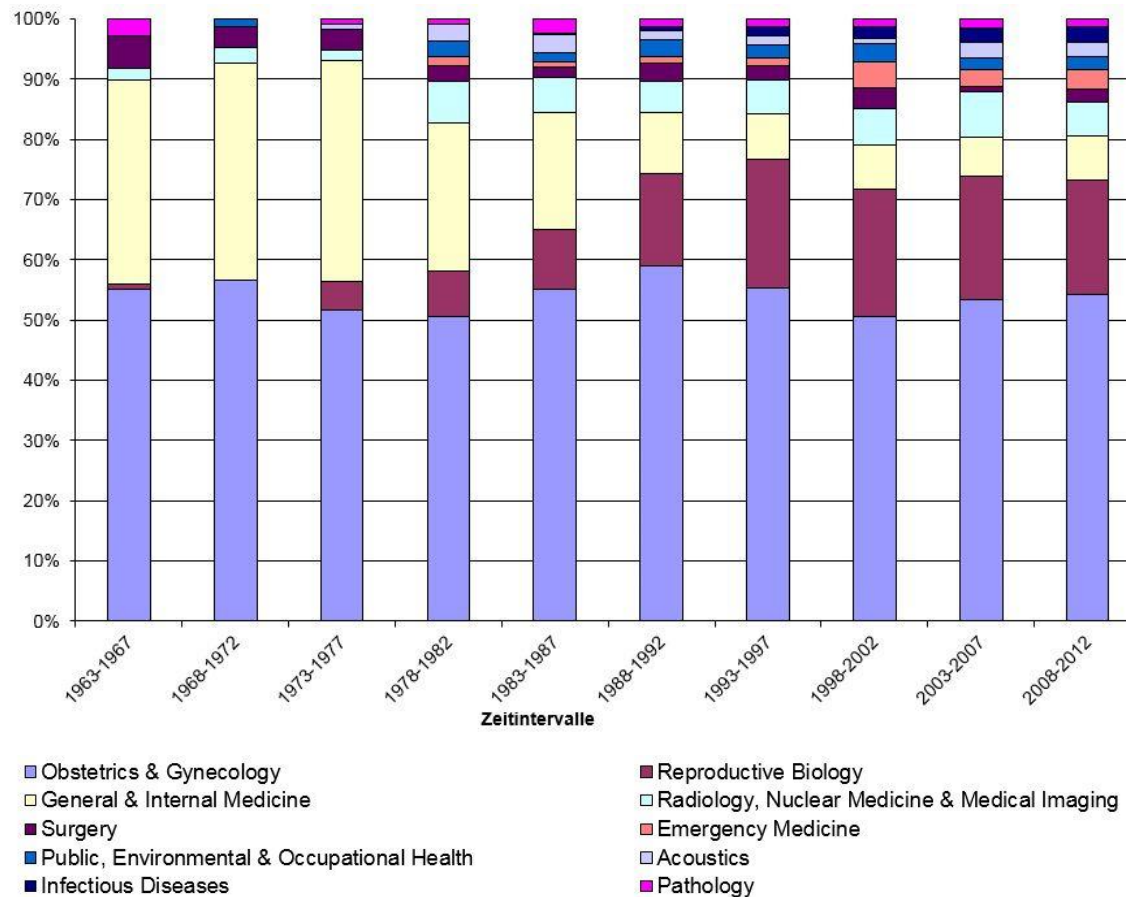


Abbildung 21: Zeitliche Entwicklung der Themengebiete von 1973-2012 (relative Werte)

Die Darstellung der relativen Werte der Entwicklung der Themengebiete (Abbildung 21) zeigt im Vergleich zu den absoluten Werten ein ähnliches Bild der Verteilung. In jedem der betrachteten Zeitintervalle konnten stets mehr als 50 % der Publikationen dem Themengebiet *Obstetrics & Gynecology* zugeordnet werden, zwischen 1988 und 1992 konnte mit 59,03 % der höchste Anteil detektiert werden. Die Entwicklung der Anteile der Fachbereiche *Reproductive Biology* und *General & Internal Medicine* verlaufen konträr zueinander. Im ersten Zeitintervall ist *Reproductive Biology* mit weniger als 1 % vertreten. Im Vergleich dazu ist dieses Themengebiet ab dem Zeitintervall 1988-1992 bis zum Ende der Betrachtung am zweithäufigsten vertreten. Gegensätzlich dazu ist das Themengebiet *General & Internal Medicine* bis 1987 bis maximal 36,81 % vertreten und damit auf Rang 2 der meist zugeordneten Themengebiete. Bis zum Ende des Betrachtungszeitraumes sinkt der Anteil auf 7,20 %, mit einem Minimalwert von 6,63 % im Intervall 2003-2007. Dem Themengebiet *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging* sind maximal 7,45 % der Publikationen zugeordnet. Damit belegt dieses Gebiet, abgesehen vom Intervall 1973-1977,

## Ergebnisse

Rang 4. Nur das Gebiet *Surgery* kann im ersten betrachteten Zeitintervall über 5 % der Publikationen zugeordnet werden. Die übrigen Fachbereiche bleiben im gesamten Betrachtungszeitraum unter 5 %.

### 4.3.3.2 Publikationszahlen, Zitierungen und Zitationsraten der Themengebiete

Auch in der Auswertung dieser Analyse wurden nur die meistzugeordneten Themengebiete eingeschlossen. *Obstetrics & Gynecology* konnte mit einer Zahl von 5.089 die meisten Publikationen zugewiesen werden, was 63,3 % entspricht (Abbildung 22).

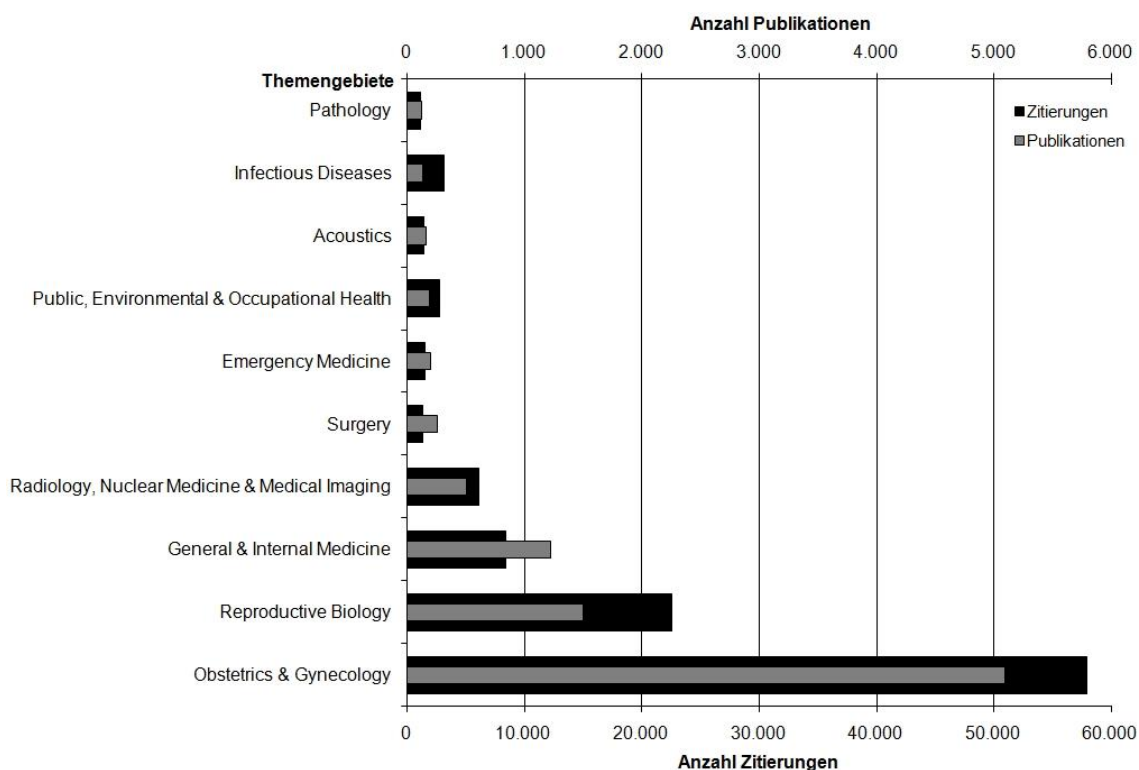


Abbildung 22: Publikationen und Zitierungen der Themengebiete

Auch in Bezug auf Zitierungen liegt *Obstetrics & Gynecology* weit vor allen anderen. Die ca. 5.100 Publikationen wurden insgesamt 57.879 Mal zitiert. *Reproductive Biology* ordnet sich mit 1.496 Publikationen auf Rang 2 ein und liegt auch hinsichtlich der Zitierungen ( $z = 22.545$ ) noch vor den anderen Themengebieten. Gefolgt werden diese beiden Forschungsschwerpunkte von den Gebieten *General & Internal Medicine* mit 1.223 Publikationen und 8.402 Zitierungen und *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging* mit 507 Publikationen und 6.109 Zitierungen. Wird allein die Anzahl der Zitierungen in



## Ergebnisse

den Fokus genommen, folgt hinter den genannten Themengebieten der Bereich *Infectious Diseases*. Wissenschaftliche Arbeiten, die diesem Themengebiet zugeordnet wurden, wurden 3.146 Mal zitiert mit einer Publikationszahl von 131. Dies spiegelt sich auch in der Betrachtung der Zitationsrate wider. Hier liegt *Infectious Diseases* mit einer Zitationsrate von 24,02 vor allen anderen Themengebieten. *Reproductiv Biology* weist eine Zitationsrate von 15,07 auf. Einen fast ebenso hohen Wert kann für das Themengebiet *Public, Environmental & Occupational Health* ( $zr = 4,31$ ) dokumentiert werden. Erst dann folgen die beiden Bereiche *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging* und *Obstetrics & Gynecology* mit Zitationsraten von 12,05 bzw. 11,37.

### 4.3.3.3 Themengebiete der publikationsstärksten Länder

Bei dieser Analyse wurden die publikationsstärksten Länder hinsichtlich der zugeordneten Themengebiete untersucht.

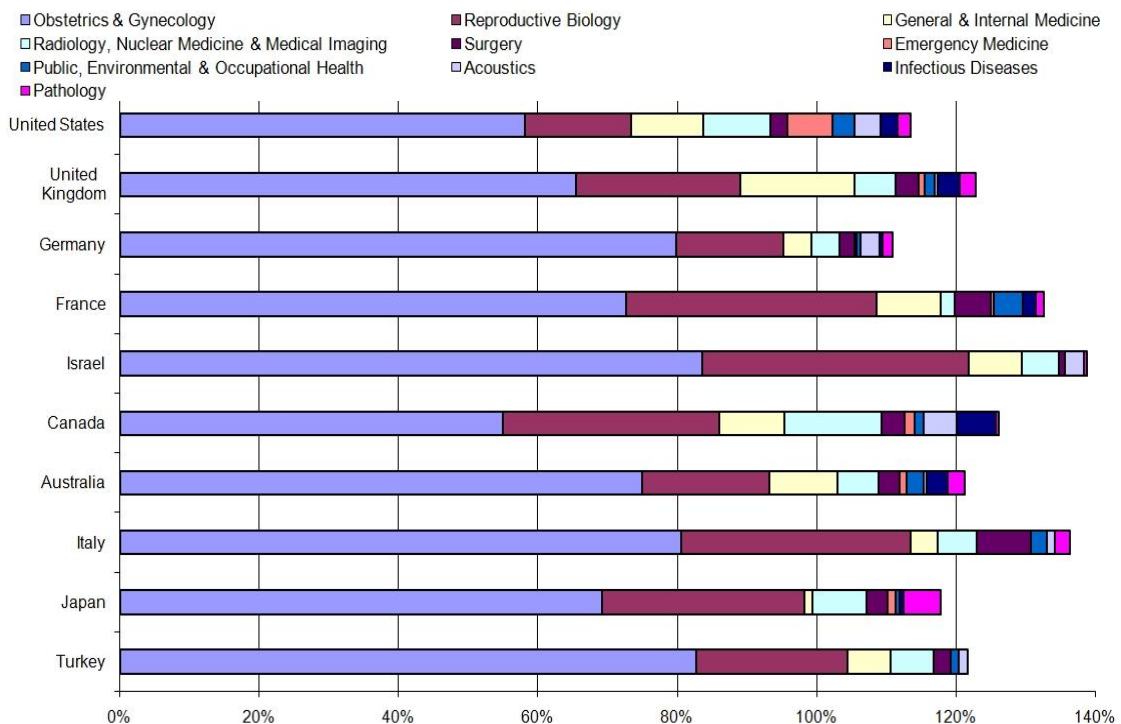


Abbildung 23: Themengebiete der publikationsstärksten Länder

Eingeschlossen wurden dabei die, schon in Kapitel 4.3.3.1 aufgeführten, Forschungsschwerpunkte. Da auch in dieser Betrachtung einige Publikationen in Fachzeitschriften veröffentlicht wurden, denen mehrere Themengebieten zuzuordnen waren, überschreiten die Werte mehrerer Länder die 100 %

## Ergebnisse

(Abbildung 23). In jedem der betrachteten Länder lag der größte Anteil, mit mindestens 54,9 % (Kanada) und höchstens 83,5 % (Israel), der Publikationen im Bereich *Obstetrics & Gynecology*. Gefolgt von dem Themengebiet *Reproductive Biology*. Die weiteren *Subject Areas* verteilen sich im Ländervergleich sehr unterschiedlich. Wird das Gebiet *General & Internal Medicine* betrachtet, ist festzustellen, dass in Großbritannien 16,5 % der Publikationen in diesem Bereich veröffentlicht wurden und er somit im nationalen Vergleich Rang drei einnimmt. In Japan liegt dieser Schwerpunkt mit 1,2 % noch hinter *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging, Surgery* und *Pathology*. Des Weiteren ist auffällig, dass in Kanada das Teilgebiet *Infectious Diseases* im internationalen Vergleich einen relativ hohen Stellenwert innehat und in Israel, Italien und Türkei in diesem Forschungsschwerpunkt keinerlei Publikationen veröffentlicht wurden.

### 4.4 Analyse der Institutionen

#### 4.4.1 Produktivität der Institutionen

Tabelle 8: Die 15 publikationsstärksten Institutionen

Rang	Institution	Gesamtzahl d. Publikationen
1	University of London	168
2	Assistance Publique Hôpitaux de Paris	145
3	Tel Aviv University	135
4	University of Pennsylvania	125
5	Harvard University	102
6	Yale University	83
7	Center for Disease Control	78
8	University of Amsterdam	76
9	University of California, San Francisco	72
10	University of Southern California	68
11	University of Washington	64
12	University of Gothenburg	61
13	State University of New York	61
14	University of Vienna	59
15	University of Edinburgh	58

## Ergebnisse

Insgesamt wurden 3.263 Forschungseinrichtungen gefunden, die wissenschaftliche Arbeiten zum Thema EUG publizierten. Die 15 meistpublizierenden Institutionen veröffentlichten 1.349 Publikationen. Von den insgesamt 8.040 erfassten Veröffentlichungen wurden damit 16,78 % von den publikationsstärksten Forschungseinrichtungen publiziert (Tabelle 8).

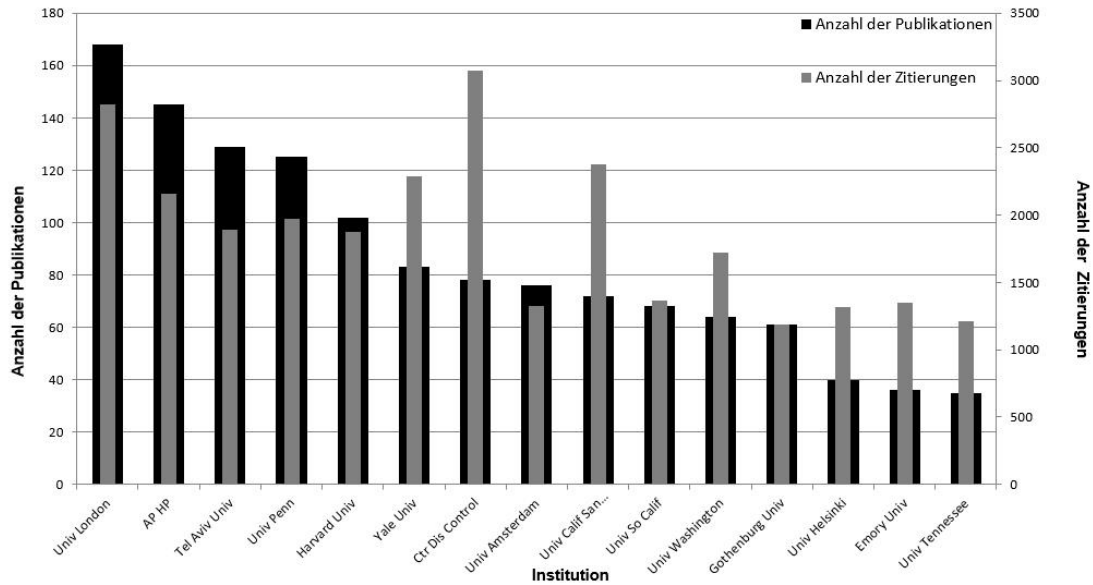
Den Spitzenplatz bei der Analyse der produktivsten Institutionen belegt die *University of London*. Mit 168 themenbezogenen Publikationen liegt die britische Universität vor der *Assistance Publique Hôpitaux de Paris* (AP-HP) mit 145 Publikationen. Die israelische Universität in Tel Aviv ordnet sich mit 135 Veröffentlichungen hinter den beiden Erstgenannten ein. Gefolgt werden die 3 eurasischen Forschungseinrichtungen von 4 in Amerika angesiedelten Institutionen, der *University of Pennsylvania* ( $n = 125$ ), der *Harvard University* ( $n = 102$ ), der *Yale University* ( $n = 83$ ) und dem *Center for Disease Control and Prevention* (CDC,  $n = 78$ ). Zwischen 60 und 80 Veröffentlichungen sind den Universitäten aus Amsterdam; Kalifornien, San Francisco; Süd-Kalifornien; Washington; Gothenburg und der State University aus New York zuzuordnen. Unter 60 Publikationen weisen die beiden letzten Forschungseinrichtungen unter den 15 publikationsstärksten Institutionen auf, die Universitäten aus Wien ( $n = 59$ ) und Edinburgh ( $n = 58$ ).

### 4.4.2 Zitierungen und Zitationsraten der Forschungseinrichtungen

Wird das Interesse auf die Zitierungen der publikationsstärksten Institutionen gelegt, zeigt sich, dass die Publikationsleistung nicht mit der Anzahl der Zitierungen korreliert (Abbildung 24).

Spitzenreiter ist sowohl bei der Betrachtung der Zitierungen ( $z = 3.070$ ) als auch der Zitationsrate ( $zr = 39,4$ ) das CDC. Damit liegt die amerikanische Institution hinsichtlich der Zitierungen vor der britischen *University of London* ( $z = 2.823$ ). Gefolgt werden sie von der *University of California, San Francisco* (UCSF) mit 2.375 Zitierungen.

## Ergebnisse



**Abbildung 24: Zitierungen der publikationsstärksten Institutionen**

(Univ = University; AP HP= Assistance Publique Hôpitaux de Paris; Ctr Dis Control= Center for Disease Control; Calif= California; So Calif Southern California; SUNY= State University of New York)

Die Yale Universität ( $z = 2.291$ ), die AP-HP ( $z = 2.160$ ) und die Universitäten in Pennsylvania ( $z = 1.972$ ), Tel Aviv ( $z = 1.905$ ), Harvard ( $z = 1.873$ ), Washington ( $z = 1.724$ ) liegen bezüglich der Anzahl der Zitierungen dicht beieinander. Auffällig sind die relativ geringen Zitierungen der *University of Edinburgh*, der *State University of New York* und der Universität Wien. Die 3 letztgenannten haben weniger als 1.000 Zitierungen zu verzeichnen.

**Tabelle 9: Zititationsrate (zr) der publikationsstärksten Institutionen**

Rang	Institution	zr
1	University of London	16,8
2	Assistance Publique Hôpitaux de Paris	14,9
3	Tel Aviv University	14,3
4	University of Pennsylvania	15,8
5	Harvard University	18,4
6	Yale University	27,6
7	Center for Disease Control and Prevention	39,4
8	University of Amsterdam	17,4
9	University of California, San Francisco	32,0
10	University of Southern California	20,1
11	University of Washington	26,9
12	University of Gothenburg	19,5
13	State University of New York	9,5
14	University of Vienna	4,9
15	University of Edinburgh	11,2

## Ergebnisse

Den Spitzenplatz bezüglich der Zitationsrate wird dem CDC zugeschrieben (Tabelle 9). Diese amerikanische Forschungseinrichtung liegt mit einem Wert von 39,4 vor den Universitäten *University California, San Francisco* (zr = 32,9) und der *Yale University* (zr = 27,6). Dicht dahinter platziert sich die *University of Washington* mit einer Zitationsrate von 26,9. Die *University of Southern California* folgt mit einer Zitationsrate von 20,1. Die anderen publikationsstarken Institutionen weisen Zitationsrate kleiner 20 auf. Erwähnenswert ist die *University of London*, welche die meisten Publikationen zum Thema EUG veröffentlichte, sich aber mit einer Zitationsrate von 16,8 im Mittelfeld einordnet. An letzter Stelle ist in dieser Untersuchung die Universität Wien mit einem Wert von 4,9.

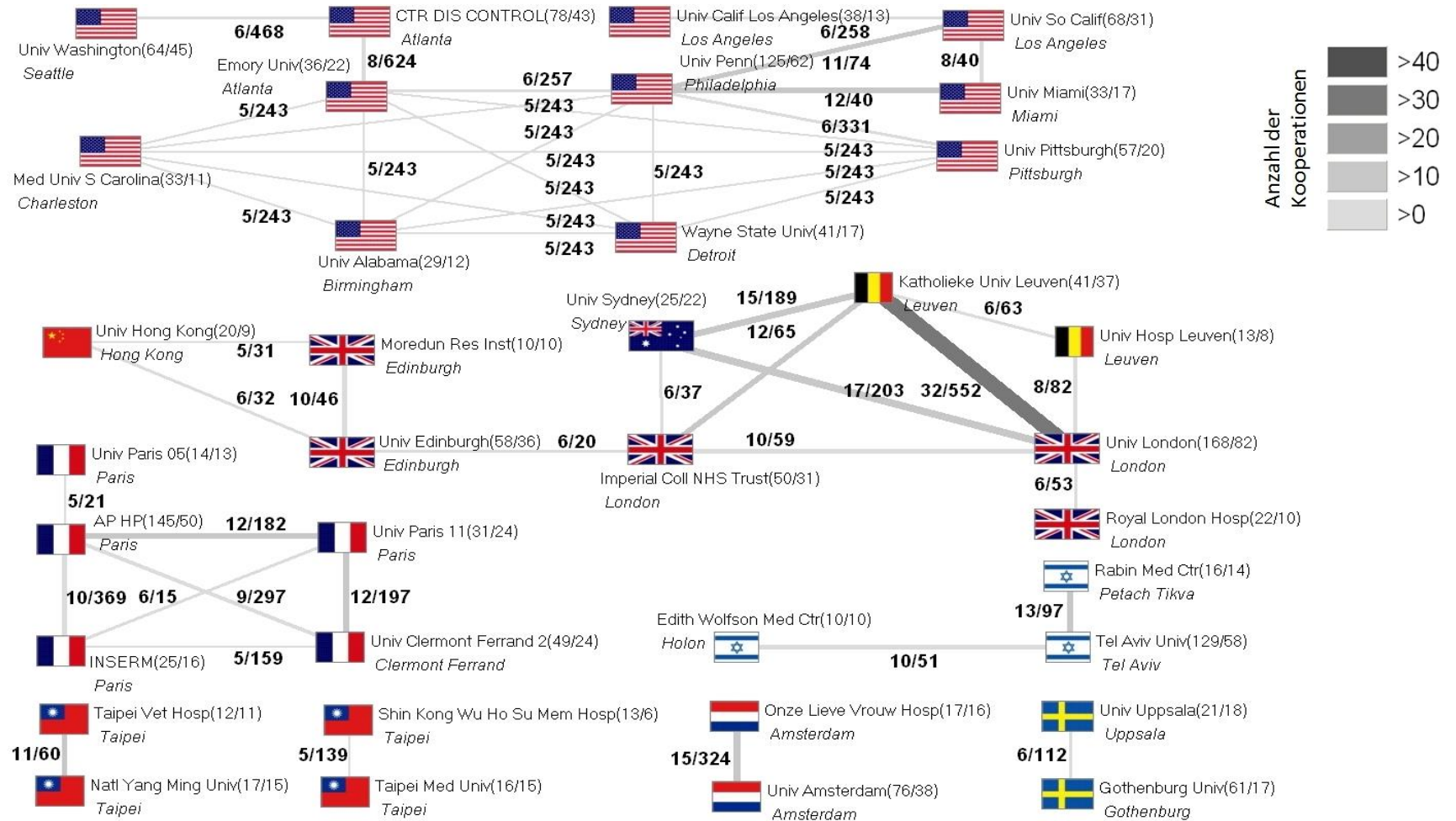
### 4.4.3 Kooperationen zwischen Institutionen

Die intensivste Zusammenarbeit konnte zwischen der belgischen *Katholieke Universiteit Leuven* (KU Leuven) und der *University of London* dokumentiert werden (Abbildung 25). Diese internationale Forschungsgemeinschaft brachte 32 themenrelevante Publikationen hervor, die insgesamt 552 Mal zitiert wurden. Diese beiden Universitäten sind, neben der *University of Sydney*, dem *Imperial College Healthcare NHS Trust* und den *University Hospitals Leuven*, Teil des größten internationalen Kooperationsnetzwerkes. Diese Institutionen brachten gemeinsam insgesamt 97 wissenschaftliche Arbeiten hervor, die zusammen 1.250 Zitierungen erhielten. Im größten erfassten Kooperationsnetzwerk wirkten ausschließlich amerikanische Forschungseinrichtungen (*Medical University of South Carolina; Emory University; University of Pennsylvania; University of Pittsburgh; Wayne State University; University of Alabama*) mit. Durch die gemeinsame Forschungsarbeit entstanden 5 Publikationen, die 243 Zitationen erhielten. Weniger Kooperationspartner, aber dafür publikationsstärker ist ein rein französisches Kooperationsnetzwerk, das aus 4 Institutionen besteht (*Assistance Publique Hôpitaux de Paris; Université Paris Sud 11; Université Blaise Pascal Clermont-Ferrand II* und *Institut national de la santé et de la recherche médicale*). Ergebnis der gemeinsamen Forschung sind 54 Publikationen. Neben diesen Netzwerken mit relativ vielen Forschungspartnern resultierten aus der Analyse noch einige kleine, z. B. hatten in den Niederlanden die *University of Amsterdam* und das Lehrkrankenhaus *Onze Lieve Vrouwe*

## Ergebnisse

*Gasthuis* gemeinsames Forschungsinteresse und veröffentlichten gemeinsam 15 Arbeiten, denen insgesamt 324 Zitierungen zukamen. Die meistzitierten Publikationen, die durch Zusammenarbeit entstanden sind, stammen aus der Kooperation zwischen dem CDC und der *Emory University*. Die 8, aus dieser Verbindung entstandenen, Veröffentlichungen wurden insgesamt 624 Mal zitiert.

## Ergebnisse



**Abbildung 25: Kooperationen zwischen den Institutionen**

Ziffer in Klammern: (Gesamtzahl der Publikationen / Anzahl der Kooperationspublikationen); Univ= University; CTR DIS CONTROL= Center for Disease Control; Calif= California; So Calif= Southern California; Med= Medical; S Carolina= South Carolina; Penn= Pennsylvania; Res Inst= Research Institute; Hops= Hospital; Coll= Collage; Med Ctr= Medical Center; AP HP= Assistance Publique Hôpizaux de Paris; INSERM= Institut national de la santé et de la recherche médicale; Mem Hosp= Memorial Hospital; Vet Hosp= Veterinary Hospital; Natl= National);

## 4.5 Autorenanalyse

### 4.5.1 Produktivität der Autoren

Insgesamt konnten 17.677 Autoren eruiert werden, die zu dem Thema EUG publiziert haben. Die Publikationen der 15 meistpublizierenden Autoren (Tabelle 10) stellen einen Anteil von 9,1 % der 8.040 Gesamtpublikationen dar.

Tabelle 10: Die 15 publikationsstärksten Autoren

Rang	Autor	Land	Gesamtzahl der Publikationen
1	Kurt T. Barnhart	USA	81
2	Hervé Fernandez	Frankreich	79
3	Fulco van der Veen	Niederlande	55
4	George Condous	Australien	53
5	Tom Bourne	Großbritannien	52
6	Jean-Luc Pouly	Frankreich	47
7	Ben Willem J. Mol	Niederlande	46
8	Willem M. Ankum	Niederlande	46
9	Alan H. DeCherney	USA	41
10	Andrew W. Horne	Großbritannien	40
11	Togas Tulandi	Kanada	40
12	Nadine Job-Spira	Frankreich	39
13	Petra J. Hajenius	Niederlande	38
14	Bo Lindblom	Schweden	37
15	Emma Kirk	Großbritannien	37

Kurt T. Barnhart publizierte 81 wissenschaftliche Arbeiten zum Thema EUG und liegt damit vor seinen Kollegen auf dem ersten Rang. Hinter ihm sind der Gynäkologe Hervé Fernandez mit 79 Publikationen und Fulco van der Veen mit 55 Publikationen platziert. Der Letztgenannte ist einer von 4 niederländischen Autoren (Fulco van der Veen, Willem M. Ankum, Ben Willem J. Mol, Petra J. Hajenius), die unter den 15 publikationsstärksten Autoren zu finden sind.

Mit 53 Veröffentlichungen liegt der Mediziner George Condous auf Rang 4 der Betrachtung. Im Mittelfeld mit 40 bis 50 Publikationen liegen Jean-Luc Pouly (n = 47), Ben Willem J. Mol (n = 46) und Willem M. Ankum (n = 46), Alan H. DeCherney (n = 41) und Andrew W. Horne (n = 40) und der Kanadier Togas



## Ergebnisse

Tulandi (n = 40). Auf den letzten Rängen sind Bo Lindblom (n = 37) und die Gynäkologin Emma Kirk (n = 37) zu finden.

### 4.5.2 Analyse der Autorenschaften

Wird das Interesse bezüglich der Autoren mit der größten Publikationsleistung nicht nur auf die Anzahl der Veröffentlichung, sondern auch auf die Stellung als Erst-, Letzt- bzw. Koautoren, gelegt, fällt auf, dass der Anteil der Erstautorenschaften in den meisten Fällen den geringsten Anteil der Gesamtpublikationen ausmacht.

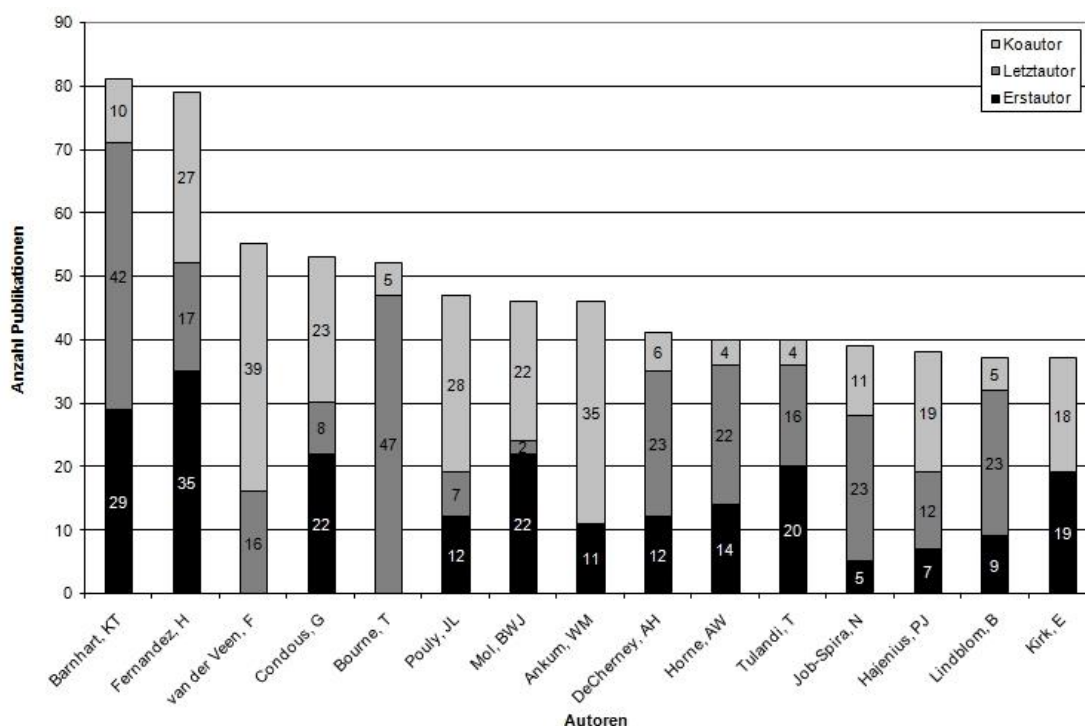


Abbildung 26: Übersicht der Erst-, Letzt- und Koautorenschaften der 15 publikationsstärksten Autoren

Ausnahmen sind Torgas Tulandi und Emma Kirk, die gleich viele bzw. mehr Erstautorenschaften aufweisen. Damit fungierten sie bei 50 bzw. 51 % ihrer Publikationen als Erstautoren (Abbildung 26). Gefolgt werden sie von Ben Willem J. Mol der mit 22 Erstautorenschaften einen prozentualen Anteil von 47 % aufweist. Somit liegen die der Erstplatzierten in dieser Betrachtung recht nah beieinander. Anders sieht es aus, wenn die Autoren hinsichtlich ihrer Letzt- bzw. Seniorautorenschaften analysiert werden. Da kann sich Tom Bourne vor allen anderen auf dem vordersten Rang behaupten. Er fungierte bei 90 % seiner 52

Publikationen als Letztautor. Bo Lindblom weist auf Rang 2 anteilig noch ca. 62 % Seniorautorenschaften auf, dicht gefolgt von Nadine Job-Spira mit 59 % und Alan H. DeCherney mit 56 %. Den geringsten Anteil Erst- und Seniorautorenschaften weist Willem M. Ankum mit 24 % auf. Damit wirkte er prozentual am häufigsten als Koautor an wissenschaftlichen Arbeiten mit.

### **4.5.3 Zitierungen und Zitationsraten der Autoren**

Bei der Betrachtung der meistzitierten Autoren fällt auf, dass diese nicht in jedem Fall denen entsprechen, die am meisten publizierten. Der Amerikaner Thomas G. Stovall weist mit 30 Publikationen 1.549 erhaltene Zitierungen auf und liegt damit vor seinen Kollegen. Allerdings ist er mit seiner Publikationsleistung nicht unter den 15 publikationsstärksten Autoren zu finden (Tabelle 10). Ähnlich verhält es sich mit Frank W. Ling der 1.500 Zitierungen erhielt, aber mit 29 Veröffentlichungen ebenfalls nicht unter den meistpublizierenden Verfassern aufgelistet ist. Im Gegensatz dazu ist der Franzose Hervé Fernandez sehr publikationsstark und wurde zudem häufig zitiert ( $z = 1.460$ ). Ein weiterer Verfasser, der in der Auflistung der publikationsstärksten Autoren nicht erscheint, ist der Endokrinologe und Gynäkologe John E. Buster, der 1.378 Zitationen erhielt und sich damit hinter H. Fernandez einordnet. Der Amerikaner Kurt T. Barnhart belegt den Spitzenrang der produktivsten Verfasser, wurde 1.047 Mal zitiert und findet sich damit im Mittelfeld der 15 meistzitierten Autoren. Die Anzahl der erhaltenen Zitierungen liegen bei Roberto Romero ( $z = 980$ ), Bo Lindblom ( $z = 975$ ), Willard Cates ( $z = 965$ ) und Nicholas Kadar ( $z = 911$ ) relativ nah beieinander. Ben Willem J. Mol ( $z = 803$ ) und Togas Tulandi ( $z = 796$ ) wurden im Vergleich weniger zitiert. Auffällig bei dieser Betrachtung ist, dass unter den 15 Verfassern, die am meisten zitiert wurden, ausschließlich Autoren männlichen Geschlechts zu finden sind.

## Ergebnisse

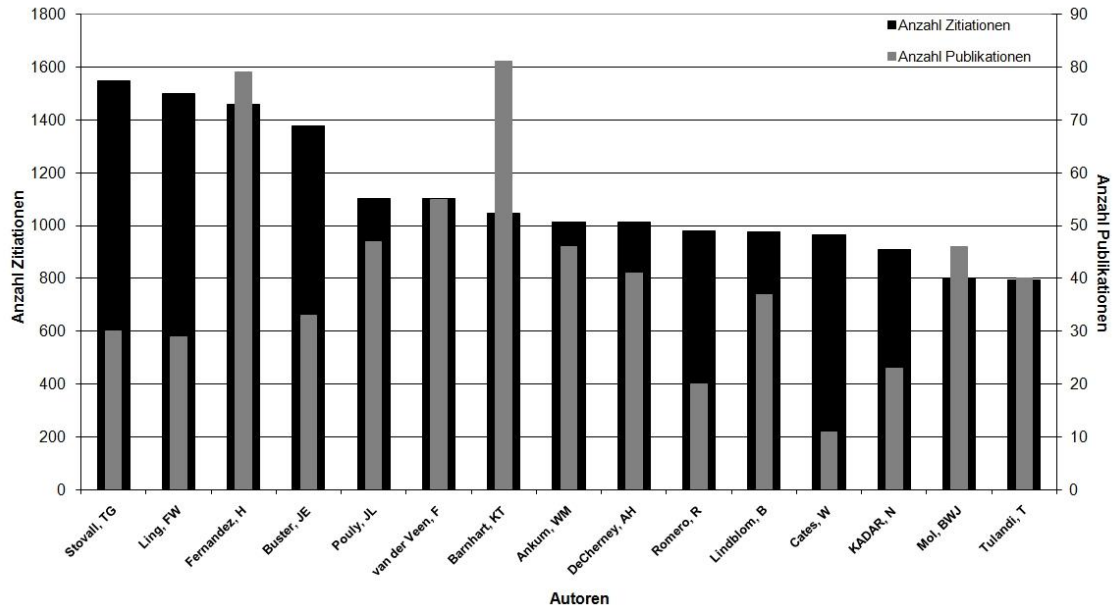


Abbildung 27: Die 15 meistzitierten Autoren

Die eruierten Autoren wurden außerdem hinsichtlich ihrer Zitationsraten untersucht. Die 15 Autoren mit den meisten themenbezogenen Publikationen wurden dargestellt (Abbildung 28).

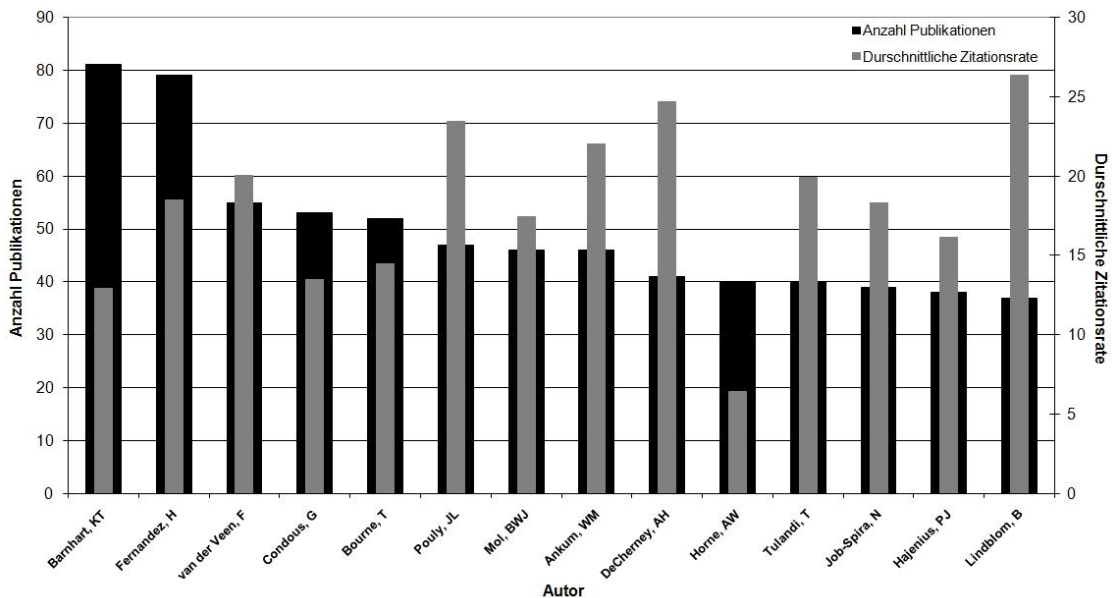


Abbildung 28: Zitationsraten der publikationsstärksten Autoren

Die höchste Zitationsrate mit 26,35 kann Bo Lindblom zugeordnet werden. Alan H. DeCherney und Jean-Luc Pouly weisen Zitationsraten von 24,68 bzw. 23,34 auf. Eine Zitationsrate von 22,04 erreicht der Niederländer Willem M. Ankum.

## Ergebnisse

Damit reiht er sich hinter die erstgenannten Autoren ein. Das Mittelfeld (Fulco van der Veen, Torgas Tulandi, Hervé Fernandez, Nadine Job-Spira, Ben Willem J. Mol, Petra J. Hajenius) weist Zitationsraten zwischen 15 und 20 auf. Weiterhin Zitationsrate im zweistelligen Bereich können Tom Bourne (zr = 14,50) und George Condous (zr = 13,51) zugeschrieben werden. Der publikationsstärkste Autor Kurt T. Barnhart reiht sich mit einer Zitationsrate von 12,93 hinter den eben genannten auf Rang 14 ein. Mit einem deutlichen Abstand schließt Andrew W. Horne (zr = 6,45) die Gruppe ab.

### 4.5.3.1 Modifizierte H-Indizes der publikationsstärksten Autoren

Hervé Fernandez (mh = 24), Fulco van der Veen (mh = 21) und Alan H. DeCherney (mh = 20) führen das Feld der höchsten ermittelten modifizierten H-Indizes der publikationsstärksten Autoren an. Einen ebenso hohen modifizierten H-Index wie DeCherney weist Willem M. Ankum auf. Ebenfalls gleichauf liegen Tom Bourne und Kurt T. Barnhart mit einem modifizierten H-Index von 19. Dicht beieinander liegen die Autoren auf den Rängen 8 bis 12 Torgas Tulandi (mh = 17), Bo Lindblom (mh = 16), Ben Willem J. Mol (mh = 16), Jean-Luc Pouly (mh = 15) und Nadine Job-Spira (mh = 15). Einen modifizierten H-Index von 10 konnte Andrew W. Horne erreichen. Auf Platz 14 und 15 rangieren Petra J. Hajenius (mh = 5) und George Horne (mh = 2).

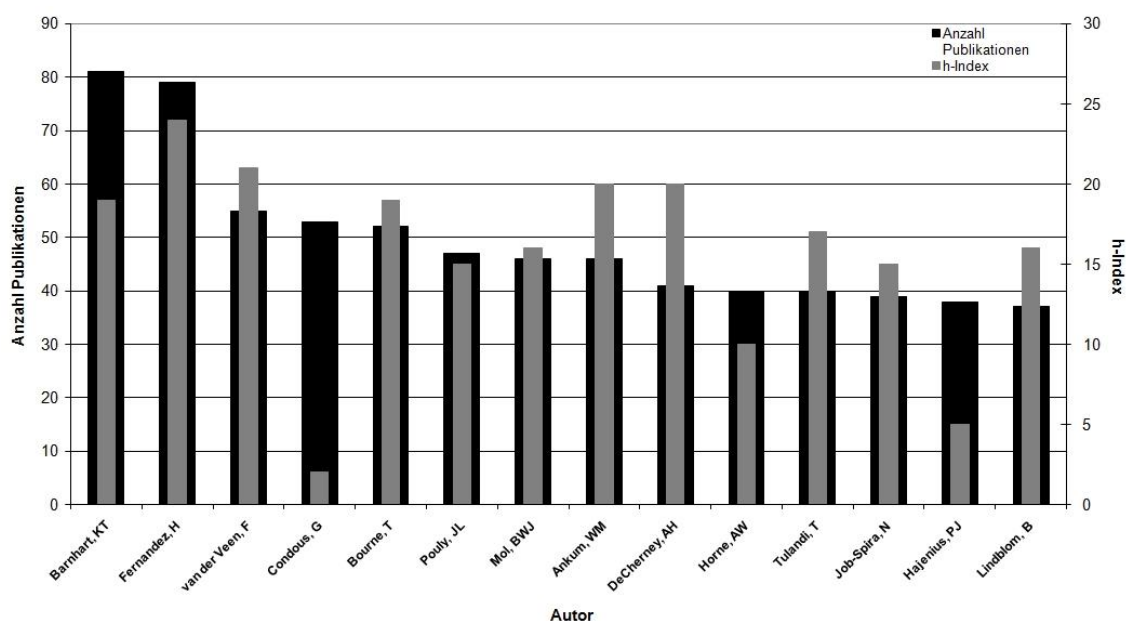


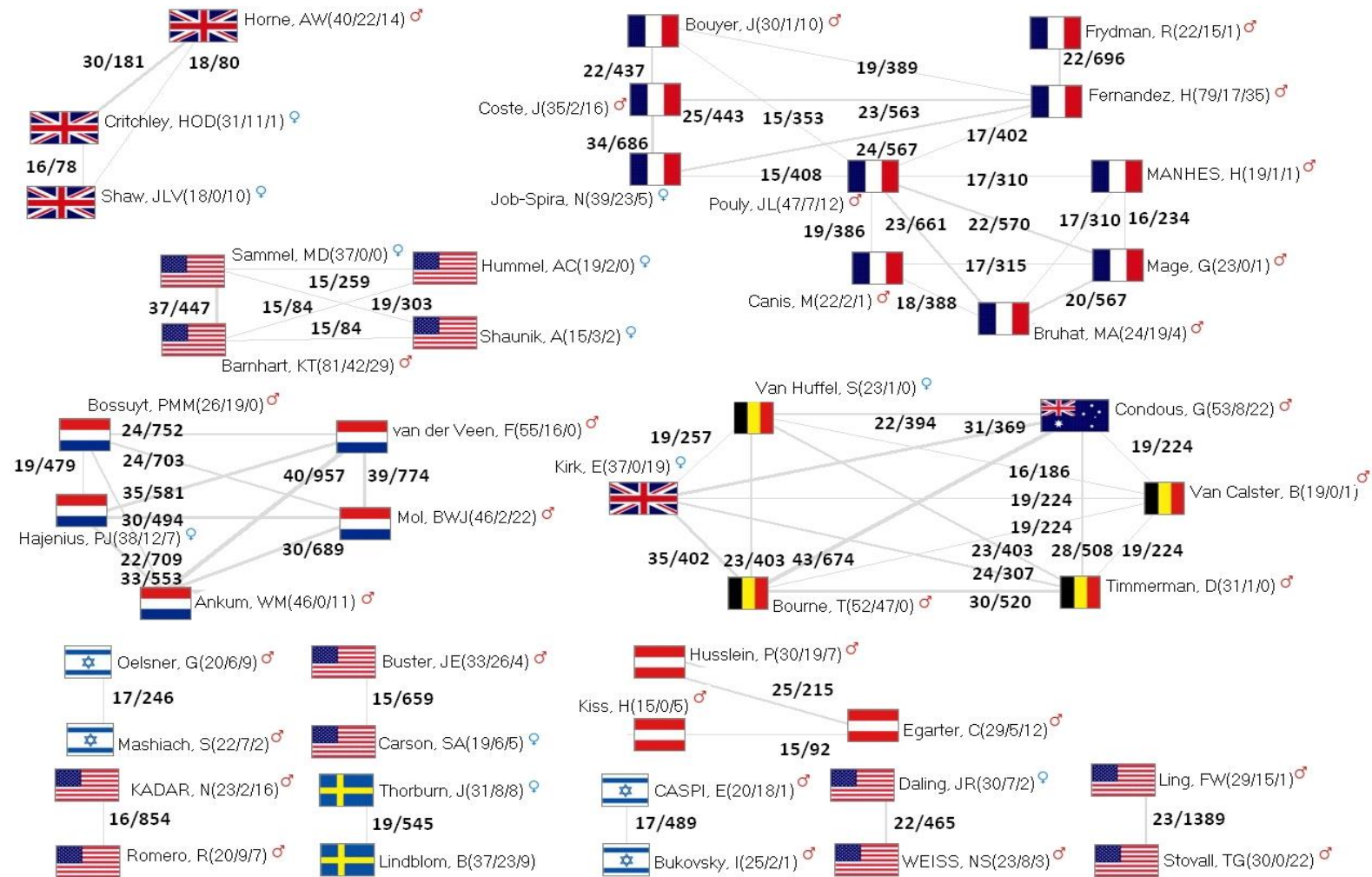
Abbildung 29: Modifizierter H-Index der publikationsstärksten Autoren

#### **4.5.4 Kooperationen der Autoren**

Die meisten Kooperationspublikationen gingen aus der Zusammenarbeit zwischen dem Australier George Condous und dem belgischen Autoren Tom Bourne hervor (Abbildung 30). Es resultierten 43 Veröffentlichungen, die insgesamt 674 Mal zitiert wurden. Diese beiden Verfasser waren Teil des größten internationalen Kooperationsnetzwerkes, dem auch Emma Kirk (Großbritannien), Sabine van Huffel (Belgien), Ben van Calster (Belgien) und Dirk Timmermann (Belgien) angehören. Fulco van der Veen und Willem M. Ankum veröffentlichten 40 in Kooperation entstandene Arbeiten zum Thema EUG. Damit liegen sie auf Rang 2 der Betrachtung der publikationsstärksten Autorenpaare. Van der Veen arbeitet außerdem häufig mit Ben Willem J. Mol zusammen. Sie erarbeiteten 39 Publikationen. Die drei Niederländer Van der Veen, Ankum und Mol arbeiteten außerdem noch mit Petra J. Hajenius und Patrick M. M. Bossuyt, die ebenfalls aus den Niederlanden stammen, zusammen. Ein ebenso produktives Autorenpaar sind die Amerikaner Kurt T. Barnhart und Mary D. Sammel, die 37 Publikationen erarbeiteten. Erwähnenswert sind noch 2 rein französische Kooperationsnetzwerke, die aus insgesamt 10 Autoren bestehen und über Jean-Luc Pouly verbunden sind.

Die meistzitierten Kooperationspublikationen veröffentlichten die beiden Amerikaner Thomas G. Stovall und Frank W. Ling. Ihre 23 Publikationen erhielten insgesamt 1.389 Zitierungen. Dahinter reihen sich die beiden Autoren Van der Veen und Ankum ein, deren 40 Publikationen 957 Mal zitiert wurden. 16 wissenschaftliche Arbeiten erarbeiteten Nicholas Kadar und Roberto Romero und erhielten dafür 854 Zitierungen.

## Ergebnisse



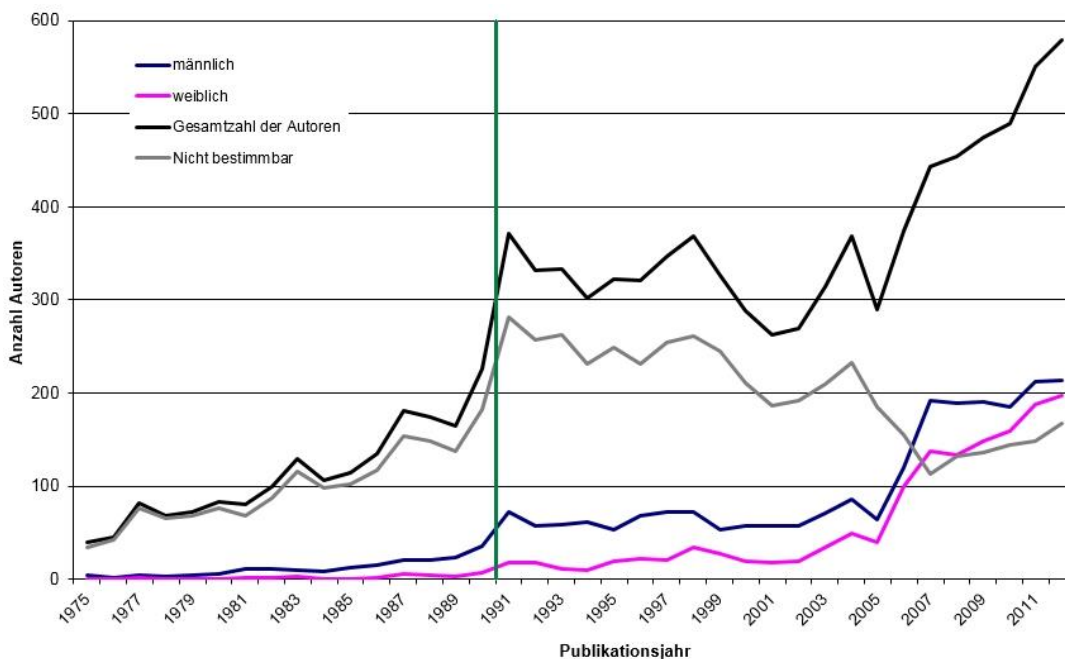
**Abbildung 30: Kooperationen der Autoren**

(Linien: maximal 50 Kooperationspublikationen; Ziffern in Klammern: (Gesamtzahl der Publikationen / Anzahl der Letztautorenschaften / Anzahl der Erstautorenschaften); Ziffern an den Linien: Gesamtzahl der Kooperationspublikationen / Ziffer an der Linie: Gesamtzitationen; Symbol hinter den Autorennamen: Autorengeschlecht

## 4.6 Genderanalysen

### 4.6.1 Anzahl der Autoren und deren Geschlechterverteilung

Die Gesamtzahl der Autoren, die eine themenrelevante Publikation veröffentlichten, steigt in den ersten 15 Jahren im Betrachtungszeitraum langsam aber kontinuierlich an (Abbildung 31). Vom Jahr 1990 auf das Jahr 1991 ist ein sprunghafter Anstieg von 226 auf 371 Autoren zu verzeichnen. Es schließen sich 15 Jahre an, in denen die Autorenzahlen zwischen 262 und 386 schwanken. Ab dem Jahr 2005 steigen die Zahlen dann stetig an bis auf Werte von 579 Autoren pro Jahr. Dieser Spitzenwert wurde im Jahre 2012 erreicht.



**Abbildung 31: Zeitliche Entwicklung der Geschlechterverteilung der Autoren**  
(Grüne Linie: Aufnahme der *Abstracts* und *Keywords* ins WoS)

Wird das Augenmerk auf die Verteilung der Autoren Geschlechter gelegt, so fällt auf, dass im betrachteten Zeitraum sich stets mehr männliche als weibliche Autoren an Veröffentlichungen beteiligen. Bis zum Jahre 1990 konnten insgesamt nur 35 Autorinnen registriert werden, im Gegensatz dazu schon 194 Autoren männlichen Geschlechts. In den 1990er Jahren steigt die Anzahl männlicher Verfasser zunächst stärker als die der weiblichen. Dieser Rückstand wird allerdings in den folgenden Jahren geringer bis am Ende des

## Ergebnisse

Betrachtungszeitraumes nahezu ein Ausgleich, mit 214 männlichen und 198 weiblichen Autoren, zu verzeichnen ist.

Autoren die keinem Geschlecht zuzuordnen waren, sind im Diagramm unter „Nicht bestimmbar“ zusammengefasst. Es fällt auf, dass bis zum Jahre 2006 ein Großteil der Autoren (ca. 63,1 – 95,6 %) in dieser Gruppe zu finden war. Erst 2006 konnten 58,6 % der Verfasser einem Geschlecht zugeordnet werden. Im Folgejahr konnten die meisten Verfasser im betrachteten Zeitintervall einem Geschlecht zugewiesen werden, 25,5 % konnten nicht bestimmt werden.

### 4.6.2 Geschlechterverteilung der publikationsstärksten Länder

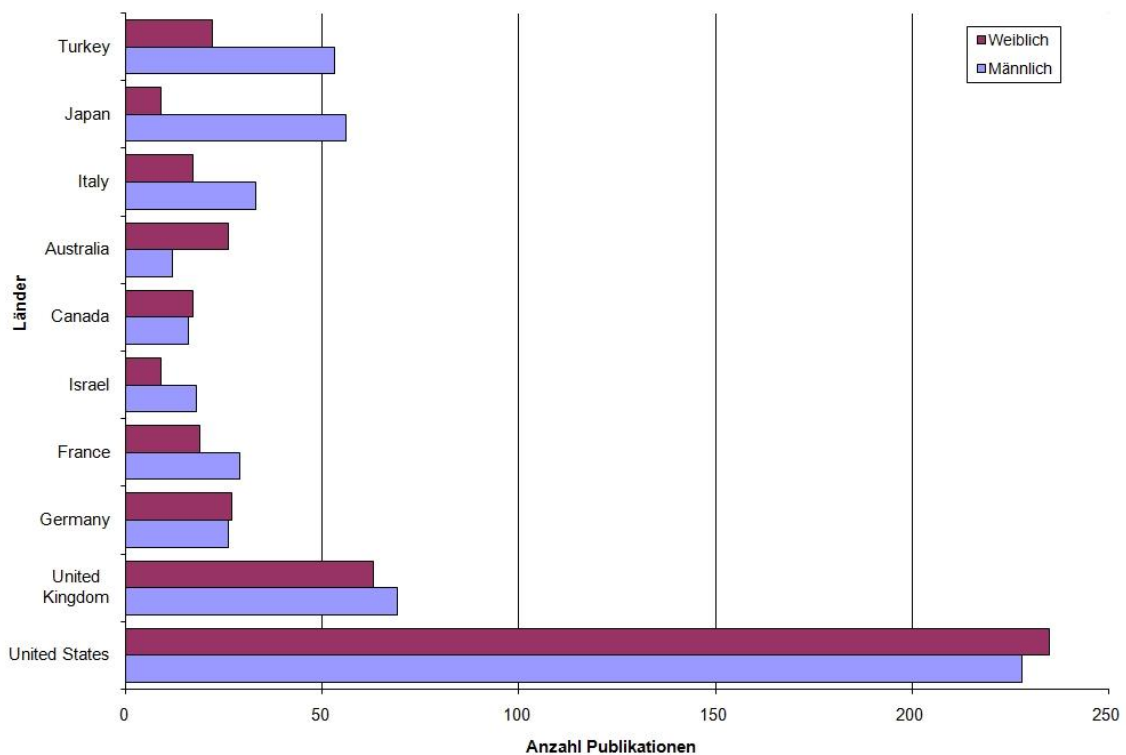


Abbildung 32: Genderverteilung der publikationsstärksten Länder

In dieser Analyse wurden die Länder hinsichtlich des Autorengeschlechts beurteilt, jedoch kamen nur die publikationsstärksten zur Darstellung (Abbildung 32). Dabei ist auffallend, dass in den meisten Fällen mehr männliche Autoren an themenrelevanten Publikationen beteiligt waren. Den größten Anteil an männlichen Autoren (m) weist mit 83,9 % Japan auf. Gefolgt von der Türkei (m = 70,7 %) und Israel (m = 66,6 %). Auch einen Verhältnismäßig geringen Anteil mit an weiblichen Verfassern (w) mit w = 34,0 % bzw. w = 39,6 % weisen



## Ergebnisse

die europäischen Länder Italien und Frankreich auf. Den größten weiblichen Anteil weist Australien mit 68,4 % auf. In den USA, in Deutschland und in Kanada ist die Verteilung der Geschlechter nahezu ausgeglichen.

## 5 Diskussion

### 5.1 Methodische Diskussion

#### 5.1.1 Datenerfassung

Die Daten, die dieser Arbeit zugrunde liegen, wurden mit Hilfe des WoS gewonnen, das von der Thomson Reuters Corporation entwickelt wurde.

Eine größtmögliche Trefferquote wurde durch einen sorgfältig generierten Suchterminus gewährleistet (Kap. 3.3). Der Suchterminus umfasst ausschließlich englische Schlüsselwörter. Es werden jedoch auch anderssprachige Publikationen erfasst, die diese englischsprachige Keywords vorweisen müssen, als Kriterium um in die Datenbank des WoS aufgenommen zu werden.

Es wurden insgesamt 113 Jahre betrachtet, in denen ca. 80 % (6.434 Publikationen) aller Publikationen in den letzten 30 Jahren des Betrachtungszeitraumes veröffentlicht wurden. Es ist davon auszugehen, dass kaum Verzerrung der Ergebnisse durch die relativ große Zeitspanne der Betrachtung zu erwarten ist. Der sprunghafte Anstieg der Publikationszahlen im Jahre 1991 ist der Tatsache geschuldet, dass erst in diesem Jahr die *Abstracts* und *Keywords* in der Datenbank gelistet wurden. Dies ist ein systemischer Fehler, der allerdings bei der Auswertung der Ergebnisse berücksichtigt wurde (Kap. 5.2.1).<sup>126-174</sup>

Die Veröffentlichungen mussten bestimmte Qualitätskriterien erfüllen um in die Datenbank aufgenommen zu werden. Dazu gehören u. a. neben dem Vorhandensein von *Keywords* im Titel auch ein regelmäßiger Veröffentlichungszyklus des Journals und eine exakte Quellenangabe mit zitierter Literatur. Des Weiteren müssen eine englischsprachige Zusammenfassung sowie die Autorenadressen verfügbar sein (Kap. 3.3). Durch genannte Kriterien wird ein qualitativer Standard erzielt. Sind diese Voraussetzungen nicht erfüllt, werden die Publikationen nicht ins WoS aufgenommen und finden sich somit auch nicht in dem Datenpool dieser Arbeit.<sup>126-174,202</sup>

Der „Matthäus-Effekt“ hat ebenso einen wesentlichen Einfluss auf die Aufnahme der Publikationen in die Datenbank. Der Name geht auf das Matthäusevangelium

der Bibel zurück. Im Kapitel 25, Vers 29 heißt es: „Denn wer viel hat, der soll noch mehr bekommen, bis er mehr als genug hat. Wer aber wenig hat, dem wird auch noch das letzte weggenommen werden.“<sup>203</sup> Wird dies auf Veröffentlichungen bezogen, so hat dies zur Folge, dass Zeitschriften, Autoren und Publikationen, die schon eine hohe Anzahl an Zitierungen aufweisen und somit schon einen wissenschaftlichen Einfluss haben, immer wieder zitiert werden. Im Gegensatz dazu haben es neue, unbekannte Journale und junge Wissenschaftler schwer sich zu etablieren, da sie zunächst wenig zitiert werden. Der Matthäus-Effekt hat mit dem Einfluss auf die Zitierungen auch direkten Einfluss auf die Aufnahme der Zeitschriften in die Datenbank des WoS.<sup>126-174,177</sup>

### 5.1.2 Zitationsanalyse

Auch auf die Anzahl der Zitierungen hat der Matthäus-Effekt unweigerlich direkten Einfluss (Kap. 5.1.1), denn die Autoren beziehen sich in ihren Publikationen eher auf Quellen, die schon Anerkennung gefunden haben, um in ihrer Arbeit von vornherein eine gewisse Qualität zu demonstrieren.

Wichtig bei der Berechnung der Zitierungshäufigkeit ist außerdem, dass nur korrekt zitierte Publikationen erfasst werden. Doch wie in der Publikation „Accuracy of references in five leading medical journals“<sup>204</sup> aus *The Lancet* ersichtlich, ist es keine Seltenheit, dass auch in renommierten Journalen Zitierfehler auftreten. Somit ist es unausweichlich, dass nicht alle Quellen, die in den Literaturverzeichnissen aufgeführt wurden, zugeordnet werden konnten. Eine gewisse Verfälschung der Ergebnisse der Zitationsanalyse ist daher nicht auszuschließen.

Ein weiterer Faktor, der eine Verzerrung der Ergebnisse der Zitationsanalyse hervorrufen kann, ist die Selbstzitation. Dabei nennt der Autor in seiner Publikation eine, zuvor von ihm bzw. in Kooperation mit ihm veröffentlichte, Arbeit als Quelle für dargestellte Zusammenhänge. Die Selbstzitation ist also ein Werkzeug, bei dem der Autor aktuelle Forschung als eine Vertiefung früherer Arbeiten darstellen kann. In vielen Fällen wird die Selbstzitation jedoch genutzt, um künstlich ein gesteigertes wissenschaftliches Interesse an der eigenen Arbeit zu demonstrieren und so dein Einfluss zu steigern.<sup>126-174,205</sup>

## Diskussion

Durch die Zitationsrate ist es möglich, dass einzelne Publikationen hervorgehoben werden. Dadurch käme es zu Verzerrungen in den Auswertungen bezüglich der Länder, Institutionen und Autoren. Aufgrund dessen wurde ein Schwellenwert von 15 Publikationen eingeführt um derartige Verzerrungen als Fehlerquellen zu minimieren (Kap. 3.5.4).

Der H-Index ist neben der Zitationsrate ein Parameter um den wissenschaftlichen Einfluss eines Autors, einer Institution oder eines Landes zu beurteilen. In der vorliegenden Arbeit wurde der H-Index in modifizierter Form analysiert. Dadurch sind die H-Indizes der Autoren, Institutionen und Länder vergleichbar bezüglich der themenrelevanten Publikationen (Kap. 3.5.3).

Durch den modifizierten H-Index wird weniger die Einzelleistungen viel mehr die gesamte Publikationsleistung beschrieben.<sup>192</sup> Somit wird dieser Parameter nur wenig durch einzelne, oft zitierte Publikationen beeinflusst, im Gegensatz zur Zitationsrate. Dies bedeutet im Gegenzug, dass der H-Index die Anzahl der Publikationen nie übersteigen kann. Es geraten dadurch Autoren bzw. Institutionen oder Länder in den Hintergrund, die zwar wenige aber dafür zahlreich zitierte Publikationen vorweisen können bzw. junge Autoren mit wenigen Publikationen jedoch hohen Zitationsraten. Autoren mit einer hohen Publikationsrate, können eher einen hohen H-Index erreichen, obwohl ihre Veröffentlichungen weniger Beachtung in der wissenschaftlichen Gemeinde gefunden haben. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist, dass die Autorenschaft keine Berücksichtigung bezüglich des H-Indizes finden, d. h. dass selbst Koautoren einen entsprechenden H-Index erhalten. Somit werden Ko- mit Erstautoren verglichen, obwohl die erbrachten wissenschaftlichen Leistungen nicht vergleichbar sind.<sup>126-174</sup>

Ein Faktor um Fachzeitschriften qualitativ zu beurteilen ist der Impact-Faktor. In diesen Parameter fließt die Gesamtzahl der Zitierungen der letzten 2 Jahre ein, die ins Verhältnis zu allen in diesem Zeitraum erschienen Publikationen der Zeitschrift gesetzt werden. Je höher der daraus resultierende Quotient, desto höher auch sei auch der wissenschaftliche Einfluss (Kap. 3.5.1). Aber auch dieser Parameter kann nicht kritiklos zur qualitativen Bewertung von Journalen genutzt werden. Zur Anzahl der Veröffentlichungen werden neben den *Articles* auch *Editorials*, *Letters* und *Notes* gezählt. Diese gehen allerdings nicht in die Anzahl der Zitationen ein. Somit ist der IF eine Größe die kaum nachvollziehbar ist.

Außerdem betrachtet der IF nur einen sehr limitierten Zeitraum. Zitationen die davor oder danach erfolgen, haben keinerlei Einfluss<sup>177</sup>. Des Weiteren wird durch die SCI-Datenbank eine Vorauswahl an Journals getroffen. Nur die im *Peer-Review*-Prozess befindlichen Fachzeitschriften werden berücksichtigt, was ungefähr einem Viertel aller Journale entspricht. Es werden vordergründig englischsprachige Zeitschriften berücksichtigt. Dadurch haben anderssprachige Journale einen niedrigeren IF, da sie durch die Vorauswahl nicht offensichtlich im Fokus der wissenschaftlichen Gemeinschaft stehen.<sup>206</sup>

Insgesamt ist der IF trotzdem ein anerkannter Bewertungsparameter der Qualität eines Fachjournals, sollte jedoch, wie die anderen qualitativen Bewertungsfaktoren auch, nicht als alleiniger Parameter herangezogen werden.

In Anbetracht der möglichen Fehlerquellen, die auf die Zitationsanalysen einwirken, dürfen die Zitationsrate, der modifizierte H-Index und auch der IF nur eingeschränkt als objektives Kriterium der Qualität angesehen werden. Sie können allerdings eine erste Suche nach wissenschaftlich anerkannten Publikationen erleichtern, sollten jedoch immer in der Zusammenschau mit weiteren szientometrischen Parametern betrachtet und bewertet werden.<sup>207</sup>

### **5.1.3 Analyse der Länder**

Um die Länderanalysen durchführen zu können, wurden die Adressangaben der Publikationen ausgewertet (Kap 3.4). Dies war allerdings nur bei 6.959 der 8.040 erfassten Publikationen möglich. Bei den anderen 1.081 Veröffentlichungen waren die Autorenadressen lückenhaft oder fehlten ganz. Beim Sichten der Datenbank fiel auf, dass es sich bei den Publikationen, die keinem Land zuzuordnen waren, zu 72,8 % um Veröffentlichungen handelte, die noch vor dem Jahr 1970 publiziert wurden. Damals waren noch keine konkreten Anforderungen an die bibliometrischen Inhalte von Publikation standardisiert, wie einheitlichen Veröffentlichungsmedien und -formen, was ursächlich für den eben beschriebenen Sachverhalt sein könnte.

### **5.1.4 Analyse der Institutionen**

Die Zuordnung der Institutionen (Kap. 3.6.3.1), vorrangig bei französischen oder asiatischen Städten, stellte sich zum Teil problematisch dar, da Internetauftritte

der jeweiligen Einrichtungen oft nur in der Landessprache verfasst waren. Daher war trotz eingehender Recherche in einigen Fällen keine eindeutige Zuordnung möglich. Dies stellt eine potentielle Fehlerquelle dar, da Institutionen, die eigentlich zusammengehören, nicht als solches erkannt wurden und somit als verschiedene Einrichtungen ausgewertet wurden. Des Weiteren birgt die Zuordnung der Institutionen zu den Städten eine weitere Fehlerquelle. Beispielsweise sind einige Forschungseinrichtungen in mehreren Städten ansässig und gaben so zum Teile verschiedene Adressen an. Somit besteht auch hier die Möglichkeit, dass eine Institution mit verschiedenen Standorten nicht als eine Einrichtung erkannt wurde.<sup>126-174</sup>

### **5.1.5 Analyse der Autoren**

Bei der eindeutigen Zuordnung der Autoren zu den jeweiligen Publikationen kristallisierten sich einige Probleme heraus (Kap. 3.6.5). Zum einen stellen Autoren mit Doppelnamen eine Schwierigkeit dar, da diese in verschiedener Weise abgekürzt werden können bzw. der Autor in unterschiedlicher Schreibweise in Publikationen zu finden ist. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, dass Publikationen verschiedenen Verfassern zugeordnet werden, obwohl sich hinter den Abkürzungen ein und derselbe Autor verbirgt. Umgekehrt ist es bei gleichnamigen Autoren möglich, dass die Veröffentlichungen fälschlicherweise einem Verfasser zugeordnet werden. Verzieht ein Forscher während seiner Tätigkeit, wird dieser einem anderen Land zu geordnet. Was dazu führt, dass ein Autor zwei- bzw. mehrfach in verschiedenen Ländern erfasst wird.<sup>126-174</sup>

Jedoch resultierte aus der Korrektur der Datensätze trotz der genannten Fehlerquellen eine Datenstruktur, die aussagekräftige Schlussfolgerungen zulässt.

#### **5.1.5.1 Genderanalyse**

Die Zuordnung der Autorenvornamen zum jeweiligen Geschlecht gestaltete sich schwierig, da in vielen Fällen nur die Initialen der Vornamen angegeben waren. Somit konnte keine Entscheidung bezüglich der Geschlechterzuordnung getroffen werden. Ähnlich kompliziert gestalteten sich die asiatischen, besonders die chinesischen und taiwanesischen, Vornamen. Da in diesen Regionen Vornamen zum Teil nicht geschlechtsgebunden sind, konnten einige Autoren aus

diesen Ländern nicht hinsichtlich ihrer Geschlechter ausgewertet werden und gingen so auch nicht in die Genderanalysen ein bzw. wurden zusammen mit den unbekanntem Autoren und den Autoren mit Pseudonymen und abgekürzten Vornamen unter „Nicht bestimmbar“ in der zeitlichen Analyse der Autorenzahlen zusammengefasst (Kap. 4.6.1). Es wurden 17.676 Autoren detektiert, die zum Thema EUG publizierten. Davon war die Mehrzahl nicht eindeutig einem Geschlecht zuzuordnen. Es konnten nur 22,89 % der Autoren ihrem Geschlecht zugeordnet werden. Dadurch kann eine Verzerrung des Ergebnisses nicht ausgeschlossen werden.

### **5.1.6 Diffusionskartenanamorphoten**

Zur visuellen Darstellung von ausgewählten Parametern dienen Diffusionskartenanamorphoten (Kap. 3.6.6.1). Durch diese Art der Darstellung ist es möglich durch einen komplexen mathematischen Algorithmus große Datenmengen zu visualisieren. Nachteilig ist dabei, dass die Vergrößerung kleiner Nationen mit beispielsweise einer großen Publikationszahl im Vergleich zu größeren Nation (z. B. den USA) mit einer ähnlichen bzw. höheren Publikationszahl überproportional ausfällt. Des Weiteren kann durch Ländergrenzen eine vergrößerte bzw. verkleinerte Darstellung der Länder limitiert werden. Somit sollte die alleinige Beurteilung der Grafik kritisch bewertet und in Zusammenhang mit der Farbgebung beurteilt werden.<sup>126-174</sup>

## **5.2 Inhaltliche Diskussion**

### **5.2.1 Publikations- und Zitierungszahlen**

Ein Wachstum der Publikationszahlen ist in der gesamten Wissenschaft zu verzeichnen. Dies bestätigte Richard van Noorden in „Global scientific output doubles every nine Years“.<sup>208</sup> Würde nur *Clarivate Analytics` WoS* betrachtet werden, wäre ein jährliches Wachstum der Publikationszahlen von ca. 3 % zu dokumentieren. Jedoch kann keine Datenbank alle Veröffentlichungen erfassen. Van Noorden geht davon aus, dass dieses Wachstum das tatsächliche erheblich unterschätzt. In einer Studie untersuchten Bornmann und Lutz<sup>209</sup> sowohl Publikationszahlen als auch die zitierte Literatur. Sie konnten so 3 verschiedene

## Diskussion

Wachstumsperioden identifizieren: eine Wachstumsrate von weniger als 1 % bis Mitte des 18. Jh., 2-3 % im Zeitraum zwischen den beiden Weltkriegen und eine Progression der Publikationszahlen um ca.8-9 % nach dem zweiten Weltkrieg bis 2012.<sup>208,209</sup>

Ein ähnliches Verhalten zeigen auch die Publikationszahlen zum Thema EUG (Kap. 4.1.1). Nach 1945 ist im Vergleich zu den vorhergehenden Jahren ein leichter, insgesamt jedoch stagnierender Anstieg zu dokumentieren. Es lässt sich vermuten, dass der Mangel an diagnostischen Möglichkeiten zur Detektion einer EUG ursächlich hierfür ist. Unter den Publikationen in dieser Zeit finden sich meist Fallberichte und Fallsammlungen, aber auch Beschreibungen von klinischen Symptomen z. B. „Diagnosis of ectopic pregnancy based on 200 cases“, „An Evaluation of the Symptoms and Signs in Ectopic Pregnancy, based on an Analysis of 130 Cases“ und „A case of double tubal Pregnancy“.<sup>210-212</sup> Eine EUG war eher ein Zufallsbefund, was systematische wissenschaftliche Untersuchungen erschwerte. Mit dem, 1966 eingeführten, Serum-hCG-Test in der Schwangerschaftsdiagnostik, war es erstmals möglich eine Schwangerschaft frühzeitig zu erkennen (Kap. 1.2). Dies spiegelt sich auch in den Publikationszahlen in den 1970er Jahren wider. Ab 1975 wurden vermehrt Publikationen veröffentlicht, die sich mit der Bedeutung des hCGs für die Diagnose einer EUG befassten u. a. „Die Choriogonadotropinausscheidung bei Extrauterin gravidität“, „Chorionic gonadotropin and progesterone levels in ectopic pregnancy“ und „A rapid modification of the beta-hCG radioimmunoassay. Use as an aid in the diagnosis of ectopic pregnancy“.<sup>213-215</sup> Zudem wurden in diesem Zeitraum zahlreiche Publikationen, wie „Ovarian pregnancy and intrauterine devices“, „Ovarian pregnancy associated with intrauterine contraceptive devices“ und „Ovarian ectopic pregnancy with IUCD“,<sup>216-218</sup> veröffentlicht, die einen Zusammenhang zwischen EUG und Intrauterinpressaren (IUP) sahen. Denkbar ist, dass auch dies die steigende Publikationszahl begünstigte.

Im Zeitraum von 1980 bis 1990 ist ein steigender Trend der Publikationszahlen erkennbar. Forscher legten, wie in den vorhergehenden Jahren, ihr Augenmerk auf die Kontrazeption mittels IUP als Risikofaktor für die Entstehung von EUG, aber auch zunehmend auf Ultraschall als diagnostisches Mittel, vgl. u. a. „Diagnostic value of ultrasound scanning and beta-human chorionic gonadotropin in stable patients suspect of ectopic pregnancy“, „Sonographic findings in



abdominal pregnancy“, „Plasma hCG and ultrasound in suspected ectopic pregnancy“.219-221 Erwähnenswert ist die Publikation „Treatment of intestinal ectopic pregnancy with methotrexate: Report of a successful case“,222 welche von japanischen Wissenschaftlern 1982 veröffentlicht wurde und die erste erfolgreiche konservative Therapie einer EUG mittels MTX beschreibt.

Zum Ende des betrachteten Zeitraumes werden weiterhin zahlreiche Publikationen zum Thema sonographische Diagnostik der EUG veröffentlicht. Zwischen 1990 und 2012 erschienen jedoch auch zunehmend wissenschaftliche Arbeiten, welche sich mit dem Zusammenhang zwischen assistierter Reproduktion und EUG befassten z. B. „The prediction of ectopic pregnancy after in-vitro fertilization and embryo transfer“223 und sexuell übertragbaren Erkrankungen und EUG, z. B. „Chlamydia infection, pelvic inflammatory disease, ectopic pregnancy and infertility: Cross-national study“.224

Der sprunghafte Anstieg der Veröffentlichungen zwischen 1990 (n = 191) und 1991 (n = 290) (Abb. 1) ist mit einer Aufnahme der englischsprachigen *Abstracts* und *Keywords* in das WoS zu erklären.225 Vorher war es nur möglich nach Publikationstiteln zu suchen. Durch die zusätzlich bestimmte Regressionsgerade und das Bestimmtheitsmaß ( $r^2$ ) kann die Annahme einer steigenden Publikationszahl untermauert werden. Im Zeitraum von 1900 bis 2012 beträgt das Bestimmtheitsmaß  $r^2 = 0,6793$ . Bei diesem Wert kann von einem steigenden Trend gesprochen werden. In den letzten 43 Jahren der Betrachtung beträgt  $r^2 = 0,8105$ , was einer signifikanten Korrelation entspricht. Eine signifikante Korrelation ( $p \leq 0,0001$ ) kann ebenfalls durch den Spearman-Test belegt werden. Damit kann von einer signifikanten Korrelation gesprochen werden. Jedoch kann auch eine Regressionsanalyse fehlerbehaftet sein, denn eine Regressionsgerade bzw. ein relativ hohes Bestimmtheitsmaß kann einen Zusammenhang vortäuschen, obwohl die Variablen unabhängig voneinander sind. Somit kann der scheinbare Zusammenhang zufällig sein.195

Wird die Anzahl der Zitierungen nach Publikationsjahr betrachtet, fällt ein Rückgang der Zitierungen in den zuletzt betrachteten Jahren auf (Kap. 4.1.3). Wissenschaftliche Arbeiten sind nach ihrem Erscheinen zunächst noch relativ unbekannt. Somit besteht kaum die Möglichkeit, dass diese neu veröffentlichten Publikationen von anderen Wissenschaftlern zitiert werden. So ist das beschriebene Absinken der Zitierungen nach dem Maximum in den 1980er bzw.

90er Jahren zu erklären. Nach einer Studie,<sup>226</sup> welche von Philip Ball durchgeführt wurde, ist die Zitierungsanzahl ebenfalls von der Länge einer Publikation abhängig. Ball hat nachgewiesen, dass Veröffentlichungen mit bis zu 50 Seiten häufiger zitiert werden als kurze. Denkbar ist, dass die Informationsmenge in längeren Veröffentlichungen höher scheint als in kürzeren Arbeiten. Publikationen, welche mehr als 80 Seiten umfassen, werden hingegen weniger häufig zitiert, sicherlich dadurch bedingt, dass diese Publikation aufgrund der Länge nicht in Gänze gelesen werden. Weiteren Einfluss auf die Zitierungszahl einer Publikation scheint das eigene Literaturverzeichnis zu sein. So wurde in einer Analyse von Webster et al.<sup>227</sup> nachgewiesen, dass eine Publikation häufiger zitiert wird, wenn das Literaturverzeichnis im Vergleich zu anderen Publikationen lang ist. Es lässt sich vermuten, dass zitierende Autoren den Rückschluss ziehen, dass ein langes Literaturverzeichnis einer Publikation eine gute Recherche im Vorfeld bedeutet und somit die Arbeit als vertrauenswürdig empfunden wird.

Im gesamten Betrachtungszeitraum, kann jedoch aufgrund des Spearman-Tests von einer absolut signifikanten Korrelation ( $p = 0,0001$ ) zwischen dem Anstieg der Zitierungszahlen und dem Publikationsjahr gesprochen werden.

Es gibt demnach mehrere Faktoren die Einfluss auf die Anzahl der Zitierungen nehmen können. Als alleiniges Qualitätsmerkmal einer Publikation ist die Zitierungszahl nicht ausreichend. Es sollte eine Kombination aus unterschiedlichen Parametern zu Rate gezogen werden.

### **5.2.2 Publikationssprache**

Mit mehr als 92 % wurde ein Großteil der Publikation in englischer Sprache verfasst (Kap. 4.1.6). Vergleichbare Zahlen konnten auch in anderen szientometrischen Analysen z. B. zum Thema Hepatitis B<sup>159</sup> oder Allergische Rhinitis<sup>173</sup> erhoben werden. Werden die europäischen Sprachen (ausgenommen britisches Englisch) betrachtet, so ist festzustellen, dass insgesamt 7,3 % aller Veröffentlichungen in diesen Sprachen verfasst wurden. Was allerdings eine Differenz zu den in europäischen Ländern veröffentlichten Arbeiten (23,58 %) darstellt. Dies bedeutet, dass einige Wissenschaftler ihre Forschungsergebnisse nicht in ihrer Landessprache veröffentlichten. Noch gravierender sieht dieser

## Diskussion

Sachverhalt in Asien aus. Von 953 in Asien veröffentlichten Publikationen wurden nur 19 in der Landessprache verfasst, was einen Anteil von ca. 2 % ausmacht. Die restlichen Publikationen wurden ebenfalls in englischer Sprache publiziert. Auffällig ist dies vor allem in China. Keiner der chinesischen Wissenschaftler veröffentlichte seine Ergebnisse in der Landessprache. Sie griffen stattdessen auf englische Formulierungen zurück. Diese Beispiele entsprechen der weltweiten Ansicht, dass Englisch die Sprache der Wissenschaft ist. Heutzutage ist das Publizieren von englischsprachigen Veröffentlichungen in international etablierten Journalen entscheidend über das wissenschaftliche Ansehen eines Autors. Wissenschaftliche Erkenntnisse, die nicht in englischer Sprache publiziert werden bzw. wurden, laufen Gefahr international nicht wahrgenommen zu werden.<sup>228</sup> Eine ähnliche Verteilung ist im WoS bezüglich der Publikations-sprache der Journale zu finden. Von 8.838 erfassten Journalen im Jahr 2017, publizierten 7.789 auf Englisch, was ca. 88 % entspricht.<sup>229</sup> Denkbar ist eine Verzerrung der Publikationssprachenverteilung bezüglich der EUG zugunsten des Englischen aufgrund der Verteilung der Publikationssprachen des WoS.

Dies war allerdings nicht immer der Fall. Im 19. und zu Beginn des 20. Jahrhunderts war beispielsweise Deutsch, neben Französisch und Englisch, noch eine anerkannte und zum Teil auch vorherrschende wissenschaftliche Publikationssprache, nicht zuletzt da einige einflussreiche Wissenschaftler, wie Conrad Röntgen und Robert Koch Deutsche waren. Dies kann auch in gewissem Maße an den Veröffentlichungen zum Thema EUG nachvollzogen werden. Wird Deutschland betrachtet, so können 370 Publikationen detektiert werden, von denen 58,1 % auf Deutsch veröffentlicht wurden. Der Anteil von in der Landessprache verfassten Publikationen ist in keinem anderen Land derart hoch.<sup>228,230</sup> Insgesamt betrachtet, ist der Anteil deutschsprachiger Publikationen im letzten Jahrhundert von ca. 25 % auf 1,9 % gesunken. Im Gegenzug stieg der Anteil der englischen Publikationen um das 2,5-fache auf 89 %.<sup>231</sup> Dies spiegelt sich auch im *Journal Citation Report*, welcher sich auf den IF bezieht, wider. In der Kategorie *Medicine, General & Internal* sind nur 13, der insgesamt 103 Journale, nicht oder nur teilweise auf Englisch.<sup>231</sup>

Ein positiver Aspekt dieser Entwicklung ist, dass mit Englisch eine Wissenschaftssprache existiert, die weltweit verstanden wird. Somit ist ein internationaler Austausch gewährleistet. Auf der anderen Seite ist dieser

„Fortschritt“ allerdings auch kritisch zu betrachten. Bei Autoren mit Englisch als Fremdsprache, kann die Ausdrucksweise eingeschränkt sein, komplexe Sachverhalte könnten gegebenenfalls nur umständlich oder sogar falsch verstanden oder dargestellt werden. Somit kann es zur Qualitätsminderung der Publikation durch Fehlinterpretation kommen.<sup>232</sup>

Regional ist ein anderes Bild zu erkennen. In Deutschland bezieht beispielsweise die Deutsche Zentralbibliothek für Medizin ca. 20% aller Fachzeitschriften in deutscher Sprache. Dieser Trend, dass regionale Literatur in der Muttersprache bevorzugt wird, bestätigt sich auch in der Tatsache, dass in Deutschland das *British Medical Journal*, welches weltweit hohes wissenschaftliches Ansehen hat, nur ca. 160 Mal bezogen wird.<sup>231</sup>

### 5.2.3 Länderanalysen

Hervorzuheben ist, dass 53,7 % der 8.040 erschienen Publikationen zum Thema EUG von den 5 meistpublizierenden Nationen (USA, Großbritannien, Deutschland, Frankreich und Israel) veröffentlicht wurden (Kap. 4.2.1).

Bei der länderspezifischen Analyse der Publikationszahlen, der Anzahl der Zitierungen und des modifizierten H-Indizes stechen die USA vor allen anderen Nationen heraus (Kap. 4.2). Darüber hinaus weisen die USA die meisten Institutionen vor, welche zum Thema EUG publizierten. Unter den 10 meistzitierten Publikationen, können 7 den USA zugeordnet werden. Daher ist es nicht verwunderlich, dass die USA unter den 10 Ländern mit der höchsten Zitationsrate zu finden sind. Ursachen für die hohe Stellung hinsichtlich der Forschung scheinen vielfältig. So scheinen ausreichend finanzielle Mittel der Wissenschaft zur Verfügung zu stehen. So fließen z. B. 2,8 % des BIP in die Forschung. Außerdem kommen staatlicherseits 4.672 US-\$ pro Kopf dem Gesundheitssystem und damit auch der Forschung zugute. Zahlreiche private Investoren stocken zusätzlich die finanziellen Mittel, die der Forschung zur Verfügung stehen, auf. Zudem zahlen Studentierende an den renommiertesten Universitäten der USA, wie der *Yale University* bis zu 40.000 US-\$ jährlich Studiengebühren, welche u. a. auch in den Wissenschaftssektor der Universitäten fließen.<sup>233,234</sup> Vorteilhaft ist zudem die Landessprache der USA. Englisch stellt die führende Sprache der Wissenschaft dar (Kap. 5.2.2). Aufgrund

## Diskussion

der über die Jahre herausragenden Forschungsergebnisse und -bedingungen sind die USA ein attraktives Land für Forscher. So kommt es seit Jahren zur Immigration von Wissenschaftlern. Erleichtert wird dies für internationale Forscher u. a. durch *Green Cards* und *Fellowships*.<sup>235,236</sup>

Hinsichtlich der EUG-Publikationen reiht sich Großbritannien bezüglich Publikationszahl, Zitierungen, Institutionszahl und modifizierten H-Index hinter den USA ein. Großbritanniens Universität in Birmingham wirkte in Kooperation mit der Schweiz und Argentinien an der meistzitierten Publikation „WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review“<sup>199</sup> zum Thema EUG mit, was sicherlich Einfluss darauf hatte, dass sich Großbritannien unter den 15 Ländern mit der höchsten Zitationsrate wiederfindet. Der Bereich Forschung und Entwicklung hat in Großbritanniens Regierung einen hohen Stellenwert. Dennoch fließen nur 1,7 % des BIP in diesen Sektor. Wichtig für die Forschungslandschaft sind sog. Forschungsorganisationen. Es existieren 7 *Research Councils* z. B. dem *Medical Research Council*, welche Forschungsinstitutionen verschiedenster Bereiche finanziell unterstützen. Ihre Mittel erhalten diese Organisationen vom *Government Office of Science*, internationalen Organisationen sowie aus der Industrie. Des Weiteren existiert eine staatliche Forschungsförderung vor allem durch das *Department of Business, Innovation and Skills*. Die Forschung in Großbritannien ist durch ein Netz an Organisationen sichergestellt.<sup>237</sup>

Werden die Zitationsraten der Länder mit mehr als 15 Publikationen (= Schwellenwert) (Kap. 3.5.4) betrachtet, fällt Chile auf. Diesem Land können nur 30 themenrelevante Veröffentlichungen zugeordnet werden, es weist jedoch eine Zitationsrate von 16,5 auf (Kap. 4.2.2). Damit liegt Chile noch vor den publikationsstärksten Nationen. Doch wie begründet sich diese hohe Zitationsrate? Die meistzitierte Publikation, bei der Chile als Kooperationspartner neben Ägypten, Brasilien, den USA und der Dominikanischen Republik mitwirkte ist mit 134 erhaltenen Zitierungen „Health during prolonged use of Levonorgestrel 20 micrograms/d and the cooper TCU 380 Ag intrauterine contraceptive devices: a multicenter Study“.<sup>238</sup> Diese Publikation wurde vom internationalen *Committee for Contraception Research*, welches von dem *Population Council* ins Leben gerufen wurde, publiziert. Diese Organisation ist weltweit u. a. auch in Chile aktiv und beschäftigt sich mit Gesundheits- und Entwicklungsfragen, Familienplanung und HIV-Prävention.<sup>239</sup> Neun der 30 Publikationen der chilenischen

## Diskussion

Wissenschaftler sind in Kooperation erschienen. Chile arbeitete u. a. mit der Schweiz, Kanada und den USA zusammen. Diese drei Nationen sind alle unter den 10 Ländern mit den höchsten Zitationsraten, die Schweiz verteidigt sogar den Spitzenplatz. Die Schweiz und Chile verbindet eine jahrelange bilaterale Beziehung. Die Zusammenarbeit dieser Staaten beschränkt sich nicht nur auf wissenschaftliche Belange, sondern reicht über die Wirtschaft und Politik bis hin zu Bildung und humanitärer Hilfe. Die Verbindung zwischen Chile und der Schweiz hat ihre Wurzeln im 19. Jahrhundert. Zu jener Zeit wanderten zahlreiche Schweizer Kaufleute, Bauern und Handwerker nach Chile aus. Es wurde Mitte des 20. Jahrhunderts aus dem vorher errichteten Konsulat eine Botschaft und eine Schweizer Schule gegründet. Im Jahre 1964 wurde ein Nachfahre von schweizerischen Einwanderer, Eduardo Frei, chilenischer Präsident und sein Sohn tat es ihm einige Jahre später gleich.<sup>240</sup> „Long-term reversible contraception. Twelve years of experience with the TCu380A and TCu220C“<sup>241</sup> ist eine Kooperationspublikation an der insgesamt 16 Nationen mitwirkten u. a. Chile und die Schweiz und wurde 70 Mal zitiert. Somit kann die verhältnismäßig hohe Zitationsrate der chilenischen Publikationen u. a. mit der intensiven Zusammenarbeit mit der Schweiz begründet werden.

Werden die Schweizer Institutionen betrachtet, erklärt sich die Zitationsrate von 24,7 schnell. Der Hauptsitz der WHO, die 11 Publikationen veröffentlichte, befindet sich in Genf.<sup>242</sup> Der WHO können über 56 % der insgesamt 1.604 Zitationen zugeschrieben werden. Die meistzitierte Publikation der Schweiz, bei der neben der WHO, die Universität Birmingham und das *Centro Rosarino Estudios de Perinatales* aus Argentinien mitwirkte, „WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review“ (z = 534) ist 2006 in der Zeitschrift *The Lancet* erschienen und erklärt die hohe Zitationsrate der Schweiz. Es ist eine Übersichtsarbeit, die insgesamt 35.197 tödlich verlaufende Schwangerschaften analysierte. Regional verschieden wurden Hämorrhagien und Hypertension während der Schwangerschaft als Haupttodesursache detektiert. EUG wurde mit einer Häufigkeit von 0,1-4,9 % als ursächlich angegeben, wobei Hämorrhagien auch durch EUGen ausgelöst sein können.<sup>199</sup> Die Schweiz gehört mit einem BIP pro Kopf von 84.815 US-\$ zu einem *High-Income-Land*.<sup>243</sup> Wird der Quotient aus Publikationszahl und BIP (Publ.-Zahl/BIP in Mrd. US-\$= 0,94) bzw. BIP pro Kopf (Publ.-Zahl/BIP pro Kopf in 1.000 US-\$= 0,77) betrachtet, kann davon

## Diskussion

ausgegangen werden, dass nur wenig des BIP in themenbezogenen Forschung geflossen ist. Das Bundesamt für Statistik hat eine Darstellung über die Aufwendungen für Forschung und Entwicklungen der Schweiz herausgegeben.<sup>244</sup> Danach werden über 60 % der Forschung aus privaten Mitteln finanziert, ca. 25 % durch Hochschulen und nur ein geringer Teil durch den Bund.

**Tabelle 11: Die 10 publikationsstärksten Länder im szientometrischen Vergleich** <sup>243</sup>

(hervorgehobene Zahlen: erstplatziert in der jeweiligen Kategorie; Zahlen in Klammern: Rangfolge)

Land	Publi- kations- zahl	BIP in Mrd. US\$	Publ.- Zahl/BIP in Mrd. US\$	BIP pro Kopf in 1.000 US\$	Publ.- Zahl/BIP pro Kopf in 1.000 US\$
Israel	248 (5)	290,6 (10)	<b>0,85341 (1)</b>	36,05 (8)	6,88 (6)
GB	723 (2)	2.678,1 (5)	0,26997 (2)	41,78 (6)	17,31 (2)
Türkei	162 (10)	823,2 (9)	0,19679 (3)	10,99 (10)	14,75 (3)
USA	<b>2.612 (1)</b>	<b>16.768,1 (1)</b>	0,15577 (4)	52,98 (2)	<b>49,30 (1)</b>
Frankreich	366 (4)	2.810,2 (4)	0,13024 (5)	42,63 (5)	8,59 (4)
Australien	203 (7)	1.560,4 (8)	0,13009 (6)	<b>67,47 (1)</b>	3,01 (10)
Kanada	215 (6)	1.838,9 (7)	0,11692 (7)	52,31 (3)	4,11 (9)
DEU	370 (3)	3.730,3 (3)	0,09919 (8)	46,26 (4)	8,00 (5)
Italien	179 (8)	2.136,9 (6)	0,08377 (9)	35,48 (9)	5,05 (7)
Japan	169 (9)	4.919,5 (2)	0,03435 (10)	38,63 (7)	4,37 (8)

Neun der 10 publikationsstärksten Länder sind *High-Income*-Länder, d. h. ihr BIP pro Kopf beträgt mehr als 12.736 US-\$. Einzig die Türkei gehört zur oberen Hälfte der Länder mit mittlerem Einkommen pro Kopf, d. h. weniger als 12.736 US-\$ jedoch mehr als 1.045 US-\$. Das BIP pro Kopf dient als Indikator für Wohlstand in dem jeweiligen Land. Spitzenreiter ist unter den in den 10 publikationsstärksten Nationen Australien (Tabelle 11).<sup>245</sup>

## Diskussion

Hinsichtlich des Quotienten aus Publikationszahl und BIP findet sich Israel mit einigem Abstand vor allen anderen Ländern. Ein großer Teil des BIP fließen in Entwicklungs- und Forschungsarbeit somit kann eine qualitativ hochwertige Forschung betrieben werden. Wird die Gesamtbevölkerung Israels betrachtet, weist Israel im internationalen Vergleich einen hohen prozentualen Anteil an Wissenschaftlern auf. Durch die guten Forschungsbedingungen werden auch Forscher anderer Nationen angezogen z. B. aus Russland. In einigen Bereichen, wie Naturwissenschaften und Medizin, besitzt Israel bei weitem den größten Anteil an publizierenden Autoren, gemessen an der Gesamtzahl der Arbeitskräfte.<sup>246</sup> Israel kooperiert häufig mit den USA, jedoch arbeiten meist unterschiedlichste Institutionen und Autoren zusammen, sodass kein Kooperationsnetzwerk herausgearbeitet werden kann. Die meisten Forschungsergebnisse wurden von der Tel Aviv Universität, insbesondere der angegliederten *Sackler Faculty of Medicine* publiziert. Thematisiert wurden u. a. die Therapie mit MTX<sup>247,248</sup> und In-vitro-Fertilisation als Risikofaktor für die Entstehung von EUG<sup>249,250</sup> zudem wurde hinsichtlich der Laborparameter bei EUG geforscht.<sup>251,252</sup>

Im Gegensatz zu Israel, wo in den letzten Jahren ca. 4 % des BIPs in Forschung und Entwicklung investiert wurden,<sup>253</sup> fließen in Deutschland nur ca. 2,8 % des BIPs in diesen Sektor. In den Jahren 2002 bis 2013 stieg der investierte Anteil des BIP für Forschung und Entwicklung in Deutschland von 2,42 auf 2,85 %. Denkbar wäre, dass diese positive Entwicklung der sog. „Lissabon-Strategie“ bzw. der anschließenden „Strategie Europa 2020“ geschuldet ist, denn darin hatten sich die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union das Ziel gesetzt bis 2010 bzw. 2020 die Ausgaben für Forschung und Entwicklung auf 3 % des BIPs zu steigern, um Europa im internationalen Vergleich innovativer zu machen und so die Wettbewerbsfähigkeit zu steigern.<sup>254</sup> Wird die Finanzierung von Forschung und Entwicklung in Deutschland insgesamt betrachtet, wird deutlich, dass die finanziellen Mittel nicht nur aus dem BIP stammen, sondern auch aus 2 weiteren Sektoren. Ungefähr 70 % stammen aus der Wirtschaft d. h. von privaten Unternehmen. Die anderen beiden Teile werden durch Bund und Länder finanziert.<sup>255</sup> „Chlamydia trachomatis: Impact on human reproduction“<sup>256</sup> ist eine in Kooperation zwischen der Universität Helsinki und der Universität Heidelberg



## Diskussion

entstandene Publikation und ist mit 176 Zitationen, die am häufigsten zitierte Publikation, an der deutsche Wissenschaftler mitarbeiteten.

Des Weiteren sollte der Türkei eine besondere Beachtung geschenkt werden. Die Türkei hat im Vergleich der 10 publikationsstärksten Länder das geringste BIP pro Kopf. Rangiert in der Betrachtung Publikationszahl pro BIP bzw. pro BIP pro Kopf im vorderen Drittel der 10 publikationsstärksten Nationen. In der Türkei wurde 2013 ca. 1 % des BIP in den Sektor Forschung und Entwicklung investiert. Bis zum Jahre 2023 wird eine Steigerung der Ausgaben auf 3 % des BIP angestrebt. Insgesamt werden bislang jedoch nahezu 50 % durch private Investitionen finanziert. Zudem steuerten Lehreinrichtungen, wie Universitäten und öffentliche Institutionen, ca. 40 % bzw. 9 % der Ausgaben bei. So kann trotz eines geringen BIPs eine hochwertige Forschung gewährleistet werden.<sup>257</sup> Die Universität in Istanbul erarbeitete die meisten themenbezogenen Publikationen in der Türkei. Bei der meistzitierten Publikation dieser Institution handelt es sich um einen Casereport einer zervikalen hetertopen Schwangerschaft nach einer intrazytoplasmatischen Spermieninjektion.<sup>258</sup>

Russland (BIP = 2,11 Mrd. US-\$) publizierte nur 9 themenrelevante Arbeiten. Ein denkbarer Grund kann der Zerfall der Union der Sozialistischen Sowjetrepubliken (UdSSR, kurz: Sowjetunion) sein. Infolge dessen auch die Produktion bzw. die Wirtschaft von einem Einbruch geprägt wurde. Die Erholung Russlands von diesem Einbruch und der Aufbau einer eigenständigen Wirtschaft dauerten bis in die späten 1990er Jahre an. Die Wissenschaft und Forschung blieb dabei auf der Strecke. Der sog. *Braindrain*, die Emigration von Forschern und Wissenschaftlern ins Ausland, hatte zur Folge, dass inzwischen bis zu 100.000 Fachkräfte in Ländern wie den USA oder Israel ihrer Arbeit nachgehen. Hinzu kommt, dass heutzutage fast zwei Drittel aller Forschungseinrichtungen in staatlichem Besitz sind, d. h. ca. 78 % der Wissenschaftler arbeiten in staatlich geführten Institutionen. Da in Russland das Augenmerk mehr auf der Wirtschaft liegt, ist davon auszugehen, dass nur ein Bruchteil des Staatshaushalts in die Forschung fließt. In den USA ist dies umgekehrt. Nur 27 % der Forschung werden vom Staat finanziert und 68 % privat.<sup>259-261</sup> Bezüglich EUG sind keine längerfristigen Studien in Russland durchgeführt worden. Auch sind keine Forschungsschwerpunkte in den Publikationen erkennbar.

Wird das BIP aller in Tabelle 11 aufgeführten Länder betrachtet, ist kein klarer Zusammenhang zwischen BIP und Produktivität erkennbar, denn Japan reiht sich z. B. mit einem BIP von ca. 5 Mrd. US-\$ hinter den USA ein. Aber Länder wie Großbritannien, Deutschland, Frankreich, Israel, Kanada, Australien und Italien weisen ein weitaus geringeres BIP auf allerdings jedoch mehr themenrelevante Publikationen, die zum Teil auch mehr Zitierungen erhielten. Daher kann davon ausgegangen werden, dass diese Länder anteilig mehr des BIPs in die Forschung der EUG investieren, als es z. B. in Japan der Fall zu sein scheint.

### 5.2.4 Institutionsanalysen

Analog zu dem Ergebnis der Produktivität der Länder, zeigt sich bei der Verteilung der Institutionen auf die Länder ein ähnliches Bild (Kap. 4.2.4). Auch bei der Anzahl der wissenschaftlichen Einrichtungen liegen die USA mit großem Vorsprung auf dem Spitzenplatz. In den USA finden sich weltweit die meisten Einrichtungen, die im Laufe der Jahre zum Thema EUG publizierten, darunter die *University of Pennsylvania*, die *Harvard University* und die *Yale University*. Im internationalen Vergleich sind diese amerikanischen Institutionen unter den 10 meistpublizierenden Einrichtungen zu finden. Als die drei produktivsten Institutionen Amerikas haben sie einen Anteil von 35,3 % aller in den USA veröffentlichten Publikationen zum Thema EUG.

Die *University of Pennsylvania* ist eine der führenden Forschungsuniversitäten der USA. Jährlich fließen mehr als 700 Millionen US-\$ in die Forschung. Somit ist es nicht verwunderlich, dass die *University of Pennsylvania* meistpublizierende Institution der USA ist.<sup>262</sup> Hinzu kommt, dass Kurt T. Barnhart, als der Autor mit den meisten themenrelevanten Publikationen, an der *Perelman School of Medicine* der *University of Pennsylvania* tätig ist.<sup>263</sup> Dieser veröffentlichte auch in Kooperation mit weiteren Wissenschaftlern die meist-zitierte Publikation der *University of Pennsylvania* „Prompt diagnosis of ectopic pregnancy in an emergency department setting“<sup>264</sup>, in der die Effektivität einer standardisierten Untersuchung des  $\beta$ -hCG-Levels in Kombination mit transvaginalen Ultraschall dargestellt wird.

## Diskussion

An der *Yale School of Medicine* wird ebenfalls Forschung im Bereich der Medizin betrieben. Im Teilgebiet *Women's Health Research at Yale* werden unter anderem Themen wie EUG beforscht. Laut des Finanzreports der *Yale University* investierte die Regierung der USA im Jahr 2012 535,8 Millionen US-\$<sup>265</sup> in Forschung der *Yale University*.<sup>266</sup> In den Publikationen der *Yale University* lassen sich 2 Forschungsschwerpunkte erkennen, zum einen die chirurgische Therapie insbesondere der minimal-invasiven Chirurgie<sup>267,268</sup> zum anderen die Diagnostik von EUGen.<sup>269,270</sup> Besonders fallen Publikationen auf, die in Kooperation von u. a. N. Kadar und R. Romeo entstanden sind. Diese fokussieren den Zusammenhang zwischen den hCG-Levels und dem Vorliegen einer EUG, dazu zählt die meistzitierte Publikation der *Yale School of Medicine* zum Thema EUG „A method of screening for ectopic pregnancy and its indications“.<sup>269</sup> Die beiden Autoren sind unter den 15 meistzitierten Autoren bezüglich der EUG zu finden. In Großbritannien ist die *University of London* die meistpublizierende Institution zum Thema EUG. Die Universität London legt großen Wert auf die Forschung. Auch sie verfügt über ein breites Spektrum an Forschungsaktivitäten. Die Forschung teilt sich in zahlreiche Colleges und Institutionen auf. Viele von ihnen sind im britischen und auch im internationalen Vergleich mit ihren Forschungsergebnissen hoch angesehen. Die meistzitierte Publikation der *University of London* ist mit 155 erhaltenen Zitierungen „An epidemiological study of recent trends in ectopic pregnancy“<sup>271</sup> und wurde 1975 veröffentlicht. Diese Studie arbeitete einen Zusammenhang zwischen der Kontrazeption mit IUP und EUG heraus, zudem die erhöhte Inzidenz einer Schwangerschaftsanomalie nach einer PID.

In Frankreich forschten mehr als 180 Institutionen am Thema EUG und veröffentlichten insgesamt 366 wissenschaftliche Arbeiten. Die AP-HP hat daran mit 145 Veröffentlichungen einen Anteil von 39,6 %. Die AP-HP ist das erste klinische Studienzentrum Frankreichs und Europas und ist somit auch eine international angesehene Institution in Bezug auf ihre wissenschaftlichen Arbeiten. An der AP-HP ist u. a. Hervé Fernandez beschäftigt. Er publizierte 79 wissenschaftliche Arbeiten zum Thema EUG mit besonderem Fokus auf die konservative Therapie mit MTX.<sup>272,273</sup>

In Deutschland beschäftigten sich  $\geq 160$  Forschungseinrichtungen mit dem Thema EUG. Damit liegt Deutschland auf Rang 4 der Länder mit den meisten

relevanten Institutionen. 8,4 % der 370 unter deutscher Forschungen entstanden Publikationen wurden von der Universität München veröffentlicht. Diese Universität ist damit die publikationsstärkste Forschungseinrichtung Deutschlands und findet sich im internationalen Vergleich auf Rang 42. Die meistzitierte Publikation dieser Forschungseinrichtung, „Standardization of Protein Immunoprecipitation – Choriogonadotropin (CG)“<sup>274</sup>, ist in Kooperation mit den Universitäten Columbia und Paris entstanden und wurde 25 Mal zitiert.

Ein besonderes Augenmerk sollte auf die *Tel Aviv University* gelegt werden. Sie ist eine von  $\geq 40$  israelischen Institutionen und gleichzeitig die größte Universität Israels. Unter den 2.200 wissenschaftlichen Mitarbeitern befinden sich international renommierte Wissenschaftler, die kontinuierlich in verschiedenen Bereichen forschten u. a. auch in der medizinischen Fakultät. Es resultierten daraus 133 Veröffentlichungen zum Thema EUG. Die israelische Institution liegt im internationalen Vergleich unter den 3 publikationsstärksten Institutionen.<sup>266</sup> Die meistzitierte Publikation, „Improves fertility following ectopic pregnancy“<sup>275</sup> ist 1982 erschienen und wurde 89 Mal zitiert. Die *Hebrew University Jerusalem* veröffentlichte die Publikation „Complications of assisted reproductive techniques“<sup>276</sup>, welche die meistzitierte Veröffentlichung Israels mit 112 Zitierungen ist.

Werden die meistzitierten Institutionen betrachtet, liegt eine US-amerikanische Einrichtung vorn. Das CDC veröffentlichte 78 Publikationen, welche 3.070 Mal zitiert wurden. Damit weist das CDC eine Zitationsrate von 39,4 auf. Das CDC ist, ähnlich dem deutschen Robert-Koch-Institut, eine Einrichtung, die sich den Schutz der Gesundheit zur Aufgabe gemacht hat. Im Vordergrund stehen dabei die Infektionskrankheiten. Für diese Arbeit sind besonders die sexuell übertragbaren Erkrankungen, welche die Entstehung einer EUG begünstigen können, relevant (Kap. 1.4). In den Statistiken des CDC werden Trends über die Häufigkeit dieser Erkrankungen über die Jahre ersichtlich und können so in Zusammenhang mit der Inzidenz der EUG gebracht werden. Diese Tatsache ist als Grund für die zahlreichen Zitierungen denkbar.<sup>277</sup>

Die *University of London* erhielt 2.823 Zitierungen und reiht sich somit hinter den USA ein. Mit der Zitationsrate von 16,8 ist sie allerdings, werden die meistpublizierenden Einrichtungen betrachtet, nur im Mittelfeld zu finden. Somit kann darauf geschlossen werden, dass der wissenschaftliche Einfluss zwar groß ist

aber es bedeutsamere Institutionen gibt, wie das CDC; *University of California, San Francisco* (UCSF); die *Yale University* oder die *University of Washington*. Die UCSF veröffentlichte 72 Publikationen, welche insgesamt 2.375 Mal zitiert wurden. Damit reiht sich die University of California, San Francisco direkt hinter der University of London ein, werden ausschließlich die Zitationen betrachtet. Auch die Zitationsrate von 32,9 ist beachtlich und lässt auf eine große wissenschaftliche Anerkennung der Veröffentlichungen schließen. Die UCSF ist eine international anerkannte Forschungsuniversität, die viel Wert auf interdisziplinäre Zusammenarbeit legt. Auch die Verknüpfung zwischen Grundlagenforschung und klinischen Studien fördert das Verständnis von Erkrankungen und deren Vorbeugung und Behandlung. Die spiegelt sich auch in der Themenwahl für Forschungen bezüglich EUG wider, denn ein Schwerpunkt der UCSF wurde auf die Aufarbeitung des Zusammenhangs von PID insbesondere der Chlamydia trachomatis-Infektion und der Entstehung einer EUG gesetzt.<sup>278,279</sup> Dafür flossen beispielsweise im Jahre 2011 532,8 Millionen US-\$ in die Forschung und Ausbildung.<sup>280,281</sup>

### 5.2.5 Autorenanalysen

Die Analyse der Autoren beinhaltet Betrachtungen bezüglich Publikationszahlen, Zitierungen und Zitationsraten, der modifizierten H-Indizes und Kooperationen zwischen den Autoren. Außerdem wurden ihre Leistungen noch hinsichtlich Erst-, Ko- und Seniorautorenschaften untersucht (Kap. 4.5). Parameter, wie Publikationszahlen, Zitierungen, Zitationsraten und modifizierte H-Indizes, machen es möglich die Autoren hinsichtlich ihres wissenschaftlichen Einflusses zu beurteilen. Ein hoher wissenschaftlicher Einfluss geht meist auch mit höheren Forschungsgeldern einher und ermöglicht es weitere Forschung zu betreiben und die daraus resultierenden Erkenntnisse wiederum zu veröffentlichen. Dieses bedeutet im Umkehrschluss, dass junge Autoren es schwer haben, sich gegenüber etablierten Wissenschaftlern zu behaupten, da ihnen weit weniger finanzielle Unterstützung zu Teil wird.<sup>282</sup>

Der Autor mit den meisten themenrelevanten Publikationen, Kurt T. Barnhart, ist Gynäkologe an der *Perelman School of Medicine* der *University of Pennsylvania* mit der Spezialisierung Reproduktive Endokrinologie und Unfruchtbarkeit. Die 81

von ihm zum Thema EUG publizierten Arbeiten wurden mehr als 1.000 Mal zitiert und sein modifizierter H-Index beträgt 19, was beides für einen hohen wissenschaftlichen Einfluss spricht. Was diese Annahme ebenfalls unterstützt, ist der hohe Anteil an Erst- bzw. Letztautorenschaften. In 71 seiner Publikationen wurde er als Erst- bzw. Letztautor aufgeführt. „Prompt Diagnosis of Ectopic Pregnancy in an Emergency Department Setting“<sup>264</sup> ist die meistzitierte Publikation dieses Autors, wurde 1994 veröffentlicht und 100 Mal zitiert.

Der Amerikaner wird dicht gefolgt von Hervé Fernandez, der in der chirurgischen Gynäkologie am Hospital in Bicêtre der Universität Paris-Süd arbeitet und Herausgeber der französischen Fachzeitschrift *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* ist. 1992 forschte er an der Therapie der Eileiterschwangerschaft durch monoklonale Anti-hCG-Injektionen.<sup>283</sup> Man kann davon ausgehen, dass diese Forschung einen erheblichen Teil seiner Publikationen ausmacht. Der Anteil an Erst- bzw. Letztautorenschaften ist mit 65,8 % vergleichsweise hoch. Außerdem hat er von allen in die Betrachtung eingeschlossenen Autoren den höchsten modifizierten H-Index von 24.

Professor Dr. Fulco van der Veen ist niederländischer Gynäkologe, der im Center für Reproduktionsmedizin, das ein Teil des *Academic Medical Center Amsterdam* der Universität Amsterdam ist, arbeitet. Er forschte in mehreren Thematiken der Reproduktionsmedizin. Neben wissenschaftlichen Arbeiten im Bereich der EUG, veröffentlichte er auch Arbeiten zum Thema Präimplantationsdiagnostik, männliche Unfruchtbarkeit und dem Krankheitsbild polyzystische Ovarien.<sup>284</sup> Mit 55 Publikationen findet er sich unter den drei produktivsten Autoren. Wird das Interesse auf die Autorenschaften gelegt, fällt auf, dass van der Veen in keiner Publikation als Erstautor in Erscheinung trat und auch nur in 16 Publikationen als Letztautor genannt wurde. Die meisten Publikationen bei denen Fulco van der Veen als Ko- oder Letztautor genannt wurde, sind in Kooperation entstanden. Er ist Teil des beschriebenen niederländischen Kooperationsnetzwerkes (Kap. 4.5.4).

Der meistzitierte Autor ist der Amerikaner Dr. Thomas Gregory Stovall. Er ist als Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe an der *University of Tennessee* tätig.<sup>285</sup> In seiner Laufbahn als Arzt und Forscher veröffentlichte er 30 themenrelevante Arbeiten, darunter die Arbeit „Single-dose methotrexate – an expanded clinical-trial“<sup>286</sup>, die unter den 10 meistzitierten Publikationen zu finden ist. In

dieser Veröffentlichung fungierte er als Erstautor. Auch seine anderen Veröffentlichungen scheinen ein großes Interesse bei seinen Kollegen hervorgerufen zu haben. Ein modifizierter H-Index von 19 bestätigt diese Annahme.

### 5.2.5.1 Genderanalyse

Wird das Interesse zunächst auf den chronologischen Verlauf der Geschlechterverteilung gelegt (Kap. 4.6.1) ist auffällig, dass bis zum Jahre 2006 ein Großteil der Autoren keinem Geschlecht („Nicht bestimmbar“) zuzuordnen war. Zu dieser Gruppe zählen neben Autoren, deren Vornamen durch Initialen abgekürzt waren oder nur die Nachnamen angegeben waren, auch Autoren, deren Vornamen nicht klar einem Geschlecht zuzuordnen waren. Dazu zählen u. a. Vornamen aus dem chinesischen und koreanischen Raum, aber auch vereinzelt Vornamen aus europäischen Regionen.

Ebenfalls auffällig ist die Tatsache, dass mehr männliche Autoren, im Vergleich zu den weiblichen Autoren, ihrem Geschlecht zugewiesen werden konnte. Dies lässt 2 Erläuterungsrichtungen zu. Zum einen besteht die Möglichkeit, dass tatsächlich weniger weibliche Autoren Publikationen zum Thema EUG im betrachteten Untersuchungszeitraum veröffentlicht haben. Zum anderen kann es sein, dass weibliche Autoren bewusst häufiger nur ihre Initialen angaben, gerade um ihr Geschlecht nicht preiszugeben. Erstere Theorie wird auch von einer Publikation („Global gender disparities in science“<sup>287</sup>) beobachtet, die 2013 im Journal *Nature* erschien. Darin wird postuliert, dass die Forschung und Wissenschaft immer noch eine Männerdomäne zu sein scheint. Jedoch können auch in dieser Publikation keine wesentlichen Gründe für dieses Phänomen aufgeführt werden. Im Gegensatz dazu steht die Tatsache, dass inzwischen in vielen Nationen Studentinnen und damit auch mehr Frauen mit akademischen Abschluss in der Überzahl sind, Professuren hingegen in der Mehrzahl von Männern besetzt werden.<sup>287</sup> In der genannten Publikation wird auf eine weitere Beobachtung hingewiesen. Laut „Global gender disparities in science“ ist die Wahrscheinlichkeit, dass Forscherinnen als Erst- oder Letztautor in Erscheinung treten, geringer als bei ihren männlichen Kollegen.<sup>287</sup>

## Diskussion

Ein Grund, warum weniger Frauen wissenschaftlich in Erscheinung treten, könnte die Entscheidung zwischen Familie und beruflicher Karriere, sein. Häufig lassen Forschungsprojekte, die häufig über Jahre verfolgt werden müssen, keine Familiengründung zu. Denkbar wäre auch, dass derartige Projekte von vornherein durch männliche Kollegen betreut werden, um einen Ausfall von Wissenschaftlerinnen durch Schwangerschaft oder Krankheit der Kinder auszuschließen.<sup>288</sup>

Eine eindeutige Ursache für die Unterrepräsentation der Frau in der Forschung kann nicht postuliert werden, da diese multifaktoriell ist.

Im Ländervergleich scheinen die Türkei und Japan eine sehr schlechte Frauenquote in der Wissenschaft aufzuweisen (Kap. 4.6.2). So sind ca. 70 % der türkischen Autoren männlich. Betrachtet man jedoch die Verteilung von wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professuren in der Türkei, zeigt sich ein vollkommen anderes Bild. Die Türkei ist in Europa Vorreiter bezüglich der Parität von männlichen und weiblichen Wissenschaftler/-innen. In der Türkei sind 25 % der höheren Professuren an Wissenschaftlerinnen vergeben, zum Vergleich, in Deutschland sind es 5,9 %.<sup>289</sup> Ein denkbarer Erklärungsansatz wäre, dass türkische Wissenschaftlerinnen ihre Namen nur mittels Initialen preisgaben. In Japan hingegen spiegelt diese Verteilung die tatsächliche Situation wieder. Nur 11,6 % der japanischen Wissenschaftler sind Frauen. Eine Umfrage hat ergeben, dass einer der Hauptgründe, warum weniger Frauen in der Forschung tätig sind, die Familie ist. Frauen haben in Japan große Schwierigkeiten ihre Forschungstätigkeit nach der Geburt ihrer Kinder fortzusetzen. Das Hauptproblem liegt in der Kinderbetreuung, aber auch die Betreuung älterer Menschen ist in Japan Aufgabe der Frau.<sup>289,290</sup> Ein ähnliches Bild wird in weiteren Arbeiten beschrieben. Beispielsweise liegt der Anteil an publizierenden Frauen zum Thema Lungenkrebs in Japan bei 12,4 %.<sup>291</sup> Laut des japanischen *Gender Equality Bureau Cabinet Office* sind insgesamt 14,6 % der japanischen Forscher weiblich.<sup>292</sup> Somit sind die Frauen in der Forschung zum Thema EUG im Vergleich noch weniger präsent.

Die USA haben wie Deutschland eine ausgeglichene Verteilung der Geschlechter (Kap. 4.6.1). Im Gegensatz zu Deutschland haben die USA jedoch auch real eine vergleichsweise hohe Frauenquote. 2004 waren 59 % der Universitätsabsolventen mit Masterabschluss und 48 % der Doktoranden



Frauen. Ein Jahr zuvor hielten 23 % der Professuren Frauen. Sie stellten zudem 39 % aller Vollzeitbeschäftigten der Wissenschaft.<sup>293</sup> Diese hohe Frauenquote könnte darin begründet sein, dass Forschungseinrichtungen der USA weltweit zu den ersten gehörten, die Wissenschaftlerinnen beschäftigten, zunächst nur in der Lehre und für Hilfsarbeiten der männlichen Kollegen. Mit der Zeit wurden jedoch immer mehr Studienzirkel und Buchclubs für Frauen gegründet und auch Frauen wurden als wissenschaftliche Mitarbeiter beschäftigt.<sup>294, 295</sup>

### **5.2.6 Kooperationsanalysen der Länder, Institutionen und Autoren**

Die intensivste Zusammenarbeit unter den Ländern weisen Großbritannien, Belgien und Australien auf (Kap. 4.2.2). Betrachtet man die mitwirkenden Autoren, so fallen 6 Wissenschaftler auf, deren Kooperation sehr intensiv scheint. Darunter finden sich Ben Van Calster (*KU Leuven*, Belgien), Emma Kirk (*University of London*, Großbritannien), Tom Bourne (*Imperial Collage London*, Großbritannien; Gastprofessur *KU Leuven*, Belgien), Dirk Timmermann (*KU Leuven*, Belgien), Sabine Van Huffel (*KU Leuven*, Belgien), George Condous (*University of London*, Großbritannien; *University of Sydney*, Australien) (Kap. 4.5.4). Bemerkenswert ist, dass darunter drei Autoren zu finden sind, die zu den 15 publikationsstärksten Autoren zum Thema EUG zählen (G. Condous, T. Bourne, E. Kirk). Die von den genannten Autoren veröffentlichten Publikationen beschäftigten sich meist mit der Diagnostik der EUG mittels Ultraschall bzw. entsprechende biochemische Marker.

Dieses publikationsstarke Kooperationsnetzwerk der Autoren kann ebenfalls in der Analyse der Institutionskooperationen nachvollzogen werden (Kap. 4.4.3). Die produktivste Zusammenarbeit herrscht zwischen dem *University Hospitals Leuven*, der *KU Leuven*, dem *Imperial Collage London*, der Universität London und der Universität Sydney, an denen die genannten Autoren tätig sind.

Die meistzitierte Publikation „The accuracy of transvaginal ultrasonography for the diagnosis of ectopic pregnancy prior to surgery“<sup>296</sup>, die in einer Kooperation zwischen der *KU Leuven* und der *University London* entstand, wurde 67 Mal zitiert. Zudem widmete sich dieses Netzwerk der Problematik der Schwangerschaft unklarer Lokalisation.

Zusammen mit den USA publizierte Kanada 21 wissenschaftliche Arbeiten zum Thema EUG. Bei der Betrachtung der beteiligten Institutionen und Autoren kann jedoch kein Kooperationsnetzwerk herausgearbeitet werden. Ebenfalls lässt sich kein konkreter Forschungsschwerpunkt objektivieren.

Die intensivste Zusammenarbeit kann zwischen den Autoren Tom Bourne und George Condous dokumentiert werden. Zusammen verfassten sie 43 Publikationen, was bei beiden mehr als 80 % der Gesamtpublikationen ausmacht. Auch 674 der 754 bzw. 716 Zitierungen erhielten sie durch ihre Kooperationspublikationen. Diese beiden Autoren verband das Interesse an der frühen Schwangerschaft und damit verbunden dem Ultraschall.

Ein rein französisches Netzwerk, bestehend aus M. Canis, M. Bruhat, G. Mage, H. Manhes und J. Pouly, beschäftigte sich vordergründig mit der laparoskopischen Therapie der EUG. In diesem Verbund wurden 13 Publikationen erarbeitet, welche zu Beginn der 1990er Jahre erschienen. Die genannten Wissenschaftler gingen ihrer Forschung an der Universität Clermont nach.

Eine niederländische Arbeitsgruppe befasste sich neben Vergleichen des Outcomes (Fertilität) u. a. auch mit ökonomischen Aspekten der verschiedenen Therapieansätze. Teil dieses Kooperationsverbandes sind u. a. W. Ankum, B. Mol, F. van der Veen, P. Bossuyt und P. Hajenius. Dieses Forschungsnetzwerk spiegelt sich ebenfalls in Kooperationsanalyse der Institutionen wider, denn die Autoren sind an der Universität Amsterdam und am *Onze-Lieve-Vrouwziekenhuis Hospital* tätig.

### **5.2.7 Zeitschriftenanalysen**

In den 15 publikationsstärksten Fachzeitschriften sind 47,8 % aller Publikationen zum Thema EUG erschienen (Kap. 4.3.1).

Die meisten Publikationen sind im Journal *Fertility and Sterility* (n = 689) erschienen. Sie wird im Monatsrhythmus von der Fachgesellschaft *American Society for Reproductive Medicine* herausgegeben. Eine Gesamtzitationszahl von 11.814 und eine Zitationsrate von 17,1 (Kap. 4.3.2) sprechen für einen großen wissenschaftlichen Einfluss dieser Zeitschrift. Auch wenn die Zeitschrift *Fertility and Sterility* quantitativ vor den anderen Journalen rangiert, gehört sie mit einem IF von 4,174 qualitativ nicht zu den bestplatzierten Zeitschriften. Ein

ähnliches Bild zeigt sich auch bei den Journalen *American Journal of Obstetrics & Gynecology* und *Obstetrics & Gynecology*, die sich mit einer Produktivität von 653 bzw. 466 unmittelbar hinter *Fertility and Sterility* einreihen aber ebenfalls einen IF ähnlich der *Fertility and Sterility* aufweisen, was ebenfalls auf eine eher geringe wissenschaftliche Resonanz schließen lässt.

Im Gegensatz dazu weist das *New England Journal of Medicine*, das mit 68 Veröffentlichungen nicht zu den 15 publikationsstärksten Periodika zählt, einen IF von 51,658 auf, was auf einen erheblichen wissenschaftlichen Einfluss hinweist. Die Zitationsrate von 21,5 und 1.352 erhaltene Zitationen bestätigen dies.

*The Lancet* ist sowohl unter den publikationsstärksten, als auch in den meist zitierten Journalen zu finden. Die 129 veröffentlichten Arbeiten wurden insgesamt 1.853 zitiert. Es ergab sich eine Zitationsrate von 14,34 und einen IF von 39,060. Damit kann davon ausgegangen werden, dass diesem Journal ein großes wissenschaftliches Ansehen entgegengebracht wird. In *The Lancet* wurde auch die meistzitierte Publikation „WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review“<sup>199</sup> veröffentlicht, was allein 534 der erhaltenen Zitierungen ausmacht. Diese Publikationen wurde den Themengebieten *Global Health*, *Obstetrics* und *Public Health* zugeordnet.

### 5.2.7.1 Analyse der Themengebiete

Im Betrachtungszeitraum von 1973 bis 2012 wurden die meisten Publikationen im Themengebiet *Obstetrics & Gynecology* veröffentlicht (Kap. 4.3.3.1). Da es sich bei der EUG um ein gynäkologisches Krankheitsbild handelt, wurde in diesem Bereich kontinuierlich geforscht und veröffentlicht. Anders sieht es im Bereich *Surgery* aus. Zu Beginn der Betrachtung wurden nur einzelne Forschungsergebnisse in Journalen mit diesem Themengebiet veröffentlicht. Da aber die chirurgische Therapie im Laufe der Zeit immer mehr an Bedeutung gewann und mit der minimal-invasiven Intervention neue Diagnostik- und Therapiemöglichkeiten hinzukamen, erfuhr das Gebiet *Surgery* einen Aufschwung. Seit Ende der 1980er Jahre weist dieses Themengebiet nach *Obstetrics & Gynecology* anteilig die meisten Veröffentlichungen auf.

## Diskussion

Interessant ist die Tatsache, dass in den ersten untersuchten Zeitraum in dem Themengebiet *Infectious Diseases* keine Publikation erschien. In den darauffolgenden Fünfjahresabschnitten sind jedoch kontinuierlich mehr Publikationen in diesem Bereich erschienen. Dies ist so zu erklären, dass erst mit steigendem Forschungsstand ein Zusammenhang zwischen infektiösen Erkrankungen der inneren weiblichen Geschlechtsorgane und dem Entstehen einer EUG erkannt wurde. Daraufhin wurde dies intensiver beforscht. Ähnlich verhält es sich mit dem Bereich *Acoustics*, in der u. a. Veröffentlichungen zum Thema Ultraschall veröffentlicht werden. Der Ultraschall, insbesondere der transvaginale Ultraschall, hat sich im Laufe der Jahre in der Diagnostik der EUG etabliert. Dies war nur durch Studien und Forschung dies bezüglich möglich. Die Ergebnisse wurden in Fachzeitschriften mit genannten Themengebiet publiziert, was den prozentualen Anstieg erklärt.

Werden die Publikationszahlen, Zitierungen und Zitationsraten zwischen den betrachteten Fachbereichen verglichen (Kap. 4.3.3.2), fällt besonders auf, dass *Infectious Diseases* zwar eine vergleichsweise geringe Veröffentlichungszahl aufweist, aber trotzdem verhältnismäßig oft zitiert wurde. Die Zitationsrate dieses Themengebietes übersteigt die der anderen Themengebieten um einiges. Publikationen, welche in diesem Gebiet erschienen sind, beschreiben eine der Ursachen für die Entstehung der EUG. Es ist davon auszugehen, dass sie als Grundlage für weiterführende Publikationen dienen.

Dies spiegelt sich auch in der Bedeutung der Infektionskrankheiten in Bezug auf die Entstehung von ektopen Schwangerschaften wider. Die hohe Zitationsrate von 14,31 des Fachbereichs *Public, Environmental & Occupational Health* kann dadurch erklärt werden, dass in dieses Themengebiet die Erforschung der Prävalenz der sexuell übertragbaren Erkrankungen fällt, die ursächlich für EUGen sein können (Kap. 1.4). Die Erkenntnis dieses Zusammenhangs lässt eine derart hohe Zitationsrate dieses Themengebietes vermuten.

Werden die Forschungsschwerpunkte bezüglich der publizierenden Länder verglichen, ergibt sich ein gemischtes Bild (Kap. 4.3.3.2). Einzig die beiden Themengebiete *Obstetrics & Gynecology* und *Reproductive Biology* sind in allen betrachteten Ländern die am stärksten vertretenen Fachbereiche. Erwähnenswert ist, dass sowohl die Türkei als auch Israel nur in 7 der 10 betrachteten Themengebiete Forschung betreiben bzw. wissenschaftliche

## Diskussion

Arbeiten veröffentlichten. In *Emergency Medicine*, *Infectious Diseases* und *Pathology* publizierten die türkischen Wissenschaftler keine Forschungsergebnisse. Von israelischen Autoren ist keine Veröffentlichung in den Bereichen *Emergency Medicine*, *Infectious Diseases* und *Public, Environmental & Occupational Health* zu finden. Auffällig ist ein im internationalen Vergleich hoher prozentualer Anteil an Veröffentlichungen im Themengebiet *Radiology, Nuclear Medicine & Medical Imaging* in Kanada. Außerdem ist auch der Bereich *Infectious Diseases* relativ stark vertreten.

## 6 Zusammenfassung

Die Extrauterin gravidität (EUG) ist eine relativ häufige und bei zu spätem Erkennen schwerwiegende bis tödliche Anomalie der Schwangerschaft. Rund 2 % aller Schwangerschaften befinden sich extrauterin, z. B. im Eileiter, im Eierstock oder in der Bauchhöhle. Das Symptompektrum kann vielfältig sein und reicht u. a. von Symptomfreiheit bis hin zu Schockzuständen durch innere Blutungen. Die maternale Sterblichkeit lag zu Beginn des letzten Jahrhunderts noch sehr hoch, da die Diagnose nicht oder zu spät gestellt wurde bzw. keine adäquate Therapie verfügbar war. Durch sensible Schwangerschaftstest, welche die  $\beta$ -Untereinheit des hCGs nachweisen, und den transvaginalen Ultraschall können heute pathologische Schwangerschaftsverläufe früh detektiert und ebenso früh interveniert werden. Je nach Fortschritt und Lokalisation der EUG stehen verschiedene Therapiemöglichkeiten zu Verfügung. Ambulant kann eine einmalige Methotrexatinjektion erfolgen. Auch chirurgische Methoden sind eine Therapieoption.

In dieser Arbeit wurden die 8.040 Publikationen, die zwischen 1900 und 2012 zum Thema EUG erschienen sind und ins *Web of Science* aufgenommen wurden, szientometrisch analysiert, um quantitative und qualitative Aussagen bezüglich der Publikationen und dem Forschungsverhalten treffen zu können. Quantitativ wurden u. a. die Publikationsleistung einzelner Länder, Autoren und Fachzeitschriften sowie verschiedene Kooperationen evaluiert. Die qualitative Beurteilung betrachtete neben Zitationszahlen, Zitationsraten und modifizierten H-Indizes auch Impact-Faktoren (IF). Eine derartige Untersuchung existiert zum jetzigen Zeitpunkt nicht.

Im betrachteten Zeitraum sind die Publikations- und Zitationszahlen stetig gestiegen. Dies lässt auf ein gestiegenes wissenschaftliches Interesse für EUGen schließen. Außerdem ist über die Jahre auch die Anzahl der Autoren pro Publikation gestiegen, was auf eine vermehrte Zusammenarbeit zwischen Autoren, Institutionen und Ländern hindeutet. Als meistpublizierend kristallisierten sich die USA heraus. Auch bezüglich des modifizierten H-Index<sup>2</sup>, der erhaltenen Zitierungen und der meisten Institutionen, die das Thema EUG beforschen, sind die USA führend. Im Gegensatz dazu ist Israel mit einem weitaus geringeren BIP unter den 5 meistpublizierenden Ländern zu finden.

## Zusammenfassung

Israels Publikationszahl pro BIP zeigt, dass die Forschung einen hohen Stellenwert hat, aus der qualitativ hochwertige Ergebnisse resultieren, was durch die hohe Zitationsrate und den modifizierten H-Index untermauert wird. Unter den Zeitschriften sind *Fertility and Sterility*, *American Journal of Obstetrics & Gynecology* und *Obstetrics & Gynecology* quantitativ die Spitzenreiter. Werden jedoch qualitative Parameter wie der IF betrachtet, siedeln sich die genannten Periodika im hinteren Drittel ein. Im Gegensatz zu Journalen mit hohen IF, wie das *New England Journal of Medicine* (IF = 51,658) und *The Lancet* (IF = 39,060) haben die meistpublizierenden Journale ein eingeschränktes Themengebiet, was erheblichen Einfluss auf den IF hat. Unter den 15 meistpublizierenden Fachjournalen werden 14 in englischer Sprache veröffentlicht. Nur die Fachzeitschrift *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* publiziert deutschsprachige Fachbeiträge. Parallel dazu sind mehr als 92 % der Veröffentlichungen in Englisch publiziert worden. Ursächlich hierfür sind unter anderem die Vorauswahl, die vom WoS getroffen wird und die Anerkennung der englischen Sprache als Sprache der Wissenschaft. Mit Abstand die meisten Publikationen wurden im Themengebiet *Obstetrics & Gynecology* veröffentlicht. Da die EUG ein gynäkologisches Krankheitsbild ist, ist dies wenig verwunderlich. Weltweit führende Institution hinsichtlich der Publikationen ist die *University of London*. Mit 168 Publikationen reihen sich die weltbekannten amerikanischen Universitäten aus Pennsylvania, Yale und die *Harvard University* hinter der britischen Einrichtung ein. Hinsichtlich der Zahl der Zitierungen liegt die Londoner Universität hinter dem *Center for Disease Control*, das in den USA angesiedelt ist. Unter den Autoren genießt der Amerikaner Kurt T. Barnhart (81 Publikationen) großes Ansehen. Diese Veröffentlichungen wurden über 1.000 Mal zitiert. Sein modifizierter H-Index von 19 wird von Hervé Fernandez (mod. H-Index 24) noch übertroffen. Mit 79 Publikationen reiht er sich hinter Barnhart ein. Durch die Genderanalyse wird ersichtlich, dass weitaus weniger Frauen als Autoren in Erscheinung treten, wobei nur ca. 22 % der Autorennamen ihrem Geschlecht zugeordnet werden konnten.

Diese szientometrische Analyse zum Thema EUG liefert einen Überblick über die quantitative und qualitative Entwicklung der internationalen Forschung zeigt die wissenschaftliche Anerkennung auf, interpretiert Ergebnisse und hinterfragt sie kritisch.

## 7 Summary

Ectopic pregnancy (EP) is a relatively common pregnancy anomaly. If it is detected quite late, it could end fatally. Around 2 % of all pregnancies are extrauterine for example in the fallopian tube, the ovary or in the abdomen. There is a wide range of clinical symptoms. Some women are free of symptoms, others show vaginal bleeding or abdominal pain and some have symptoms of shock because of internal bleeding. At the beginning of the last century, the maternal mortality rate was still very high because of late or no diagnosis or no adequate treatment. Considerable progress has been made in both areas through research over the years. Sensitive pregnancy tests are able to detect the  $\beta$ -subunit of hCG. Together with the transvaginal ultrasound, pathological pregnancy outcomes can be detected quite early and a treatment could be start early. Dependent on progress and localization of the EP there are various forms of treatment. A single injection of Methotrexate (MTX) can be applicated on an outpatient basis. 50 mg/m<sup>2</sup> per body surface area of MTX have to be injected intramuscularly. Even surgical treatment is an option. There are both minimally invasive and open surgical methods.

In this paper 8.040 publications on EP, which were included in the *Web of Science* (WoS), were analyzed with recording their scientometric parameters. During the period under consideration (1900-2012) both the number of publications and citation increased steadily. This fact suggests an increased scientific interest in EPs. Furthermore, the number of authors per publication increased over the years too. This points to a multiplied cooperation between authors, institutions and countries. Most publications are published in the USA. The same applies to the territory and the gross domestic product (GDP) of the USA, considering the ten most publishing nations. In addition, most institutions, which are researching on EP, are established in the USA. In contrast, Israel is to be found under the top-five of the most publishing countries although it is much smaller and has a lower GDP. Despite the lower GDP, there are many investments in research. The results of research have a high quality, evidently at the high citation rate and the H-index. Among the journals *Fertility and Sterility*, *American Journal of Obstetrics & Gynecology* and *Obstetrics & Gynecology* are



## Summary

quantitatively the leaders. Considering qualitative parameters such as the impact factor (IF), the aforementioned journals are established in the rear third. In contrast to journals with high IF as the *New England Journal of Medicine* (IF 51.658) and *The Lancet* (IF 39.060), the most publishing journals have a limited subject area, which has a significant influence on the IF. Among the 15 most publishing journals, 14 were published in English. Only the journal *Geburtshilfe und Frauenheilkunde* is written in German. In parallel 92 % of all published papers are in English. The reason for this is also the preselection, which is taken from the WoS and the recognition of English as the language of science. The result of the analysis is that the subject area is not a surprise, since EP is a gynecological disease. By far the most publications were published in *Obstetrics & Gynecology*. The *University of London* is the world's leading institution in terms of publication. Even the famous American university of Pennsylvania and Yale and the *Harvard University* are lined up behind the British establishment (168 publications). Regarding the number of citations, the *University of London* is behind the *Center for Disease Control* (CDC), which you find in the USA. The CDC publishes in regular intervals basic statistics regarding diseases and their prevalences. They are often fundamentals for new publications. The American Kurt T. Barnhart enjoys much prestige among the authors. He has been doing research for the University of Pennsylvania and published 81 papers on EP. These have been cited over 1.000 times. Only Hervé Fernandez surpasses Barnhart's Hirsch-Index (H-Index) of 19. The editor of the French journal *de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* has an H-Index of 24, which is the highest one of all considered authors. With 79 publications, he takes place just behind Barnhart. In this paper, there was a focus on the gender participation of the authors. Overall much less women made an appearance as authors. However, it has to be said, that only about 22 % of author names could be assigned to their gender.

This scientometric analysis about EP should give an overview of the quantitative and qualitative development of international research in terms of both nations, institutes, journals and authors, shows scientific recognition, interprets results and scrutinized critically.

## 8 Literaturverzeichnis

1. Beinder E. *Gynäkologie und Geburtshilfe: Mit 237 Tabellen*. 2nd ed. München: Elsevier, Urban & Fischer; 2011.
2. Hucke J. *Extrauterin gravidität: Klinisches Bild, Diagnostik, Therapie und spätere Fertilität ; mit 38 Tabellen*. Stuttgart: Wiss. Verl.-Ges; 1997.
3. Schneider H, Husslein P, Schneider K-TM. *Die Geburtshilfe*. 4th ed. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg; 2011.  
<http://site.ebrary.com/lib/alltitles/docDetail.action?docID=10494334>.  
Accessed August 7, 2012.
4. Marion LL, Meeks GR. Ectopic pregnancy: History, incidence, epidemiology, and risk factors.
5. Burger NZ, Hung YE, Kalof AN, Casson PR. Lithopedion: laparoscopic diagnosis and removal.
6. Lurie S. The history of the diagnosis and treatment of ectopic pregnancy: a medical adventure.
7. Theodore Cianfrani MD. *A Short History of Obstetrics and Gynecology*. Springfield, Illinois, USA; 1960.
8. *Pschyrembel: Klinisches Wörterbuch*. 263. Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter; 2012. Accessed May 27, 2014.
9. Dr. H. Fehling. *Entwicklung der Geburtshilfe und Gynäkologie: im 19. Jahrhundert*. Berlin: Verlag von Julius Springer; 1925.
10. Hartmann HACA. *Gynecological operations: including non-operative treatment and minor gynecology*. Philadelphia: P. Blakiston's Son & Co; 1913.
11. Nano M. A brief history of laparoscopy.
12. Marlow J. History of laparoscopy, optics, fiberoptics, and instrumentation.
13. Shapiro HI, Adler DH. Excision of an ectopic pregnancy through the laparoscope.
14. HERTZ R, LI MC, SPENCER DB. Effect of methotrexate therapy upon choriocarcinoma and chorioadenoma.
15. Lipscomb GH, Bran D, McCord ML, Portera JC, Ling FW. Analysis of three hundred fifteen ectopic pregnancies treated with single-dose methotrexate.

16. Tatiana E. Goldner HWLZXHKA. Surveillance for Ectopic Pregnancy: United States, 1970-1989.  
<http://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/m0031632/m0031632.asp#head002000000000000>.
17. van Den Eeden SK, Shan J, Bruce C, Glasser M. Ectopic pregnancy rate and treatment utilization in a large managed care organization.
18. Hoover KW, Tao G, Kent CK. Trends in the diagnosis and treatment of ectopic pregnancy in the United States.
19. Farquhar CM. Ectopic pregnancy.
20. Bakken IJ, Skjeldestad FE. Incidence and treatment of extrauterine pregnancies in Norway 1990-2001.
21. Kamwendo F, Forslin L, Bodin L, Danielsson D. Epidemiology of ectopic pregnancy during a 28 year period and the role of pelvic inflammatory disease.
22. Ory SJ. New options for diagnosis and treatment of ectopic pregnancy.
23. Thorburn J. Ectopic pregnancy. THE "epidemic" seems to be over.
24. Creanga AA, Shapiro-Mendoza CK, Bish CL, Zane S, Berg CJ, Callaghan WM. Trends in ectopic pregnancy mortality in the United States: 1980-2007. Accessed May 22, 2014.
25. van Mello NM, Mol F, Ankum WM, Mol BW, van der Veen F, Hajenius PJ. Ectopic pregnancy: how the diagnostic and therapeutic management has changed.
26. Lermann J, Segl P, Jud SM, et al. Low-dose methotrexate treatment in ectopic pregnancy: a retrospective analysis of 164 ectopic pregnancies treated between 2000 and 2008.
27. Center for Disease Control and Prevention. Ectopic pregnancy mortality - Florida, 2009-2010.
28. Atrash HK, Friede A, Hogue CJ. Ectopic pregnancy mortality in the United States, 1970-1983. *Obstet Gynecol.* 1987;70(6):817-822.
29. Ankum WM, Mol BW, van der Veen F, Bossuyt PM. Risk factors for ectopic pregnancy: a meta-analysis.
30. Bouyer J, Coste J, Shojaei T, et al. Risk factors for ectopic pregnancy: a comprehensive analysis based on a large case-control, population-based study in France.

31. Kutluay L, Vicdan K, Turan C, Batioğlu S, Oğuz S, Gökmen O. Tubal histopathology in ectopic pregnancies.
32. Green LK, Kott ML. Histopathologic findings in ectopic tubal pregnancy.
33. Peterson HB, Xia Z, Hughes JM, Wilcox LS, Tylor LR, Trussell J. The risk of ectopic pregnancy after tubal sterilization. U.S. Collaborative Review of Sterilization Working Group. Accessed May 22, 2014.
34. Vasquez G, Winston RM, Brosens IA. Tubal mucosa and ectopic pregnancy.
35. Hodgson BJ, Talo A. Spike bursts in rabbit oviduct. II. Effects of estrogen and progesterone.
36. Furlong L-A. Ectopic pregnancy risk when contraception fails. A review.
37. Kaufman CS. *Die Gynäkologie*. 3. Auflage: Springer Verlag; 2011.
38. World Health Organisation. International Classification of Diseases (ICD). <http://www.who.int/classifications/icd/en/>. Updated 2012. Accessed August 28, 2012.
39. Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information. ICD-10-GM Version 2012. <http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-gm/kodesuche/onlinefassungen/htmlgm2012/block-o00-o08.htm>. Accessed August 28, 2012.
40. Lehner R, Kucera E, Jirecek S, Egarter C, Husslein P. Ectopic pregnancy.
41. Schindler AE, Duderstadt J. Tubargravidität und Tubargravidität-Rezidiv.
42. Raziell A, Golan A, Pansky M, Ron-EI R, Bukovsky I, Caspi E. Ovarian pregnancy: a report of twenty cases in one institution. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990;163(4 Pt 1):1182-1185.
43. Ko P-C, Lo L-M, Hsieh T's-T'a, Cheng P-J. Twenty-one years of experience with ovarian ectopic pregnancy at one institution in Taiwan. *Int J Gynaecol Obstet.* 2012. doi:10.1016/j.ijgo.2012.06.008.
44. Narvekar SA VPSNGNAGaRK. Unruptured ovarian pregnancy following in-vitro fertilization: Missed diagnosis followed by successful laparoscopic management. *J Hum Reprod Sci.* 2008;(1(1)):39-41. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2700676/>.
45. Weekes LR. Ectopic pregnancy: current clinical trends, a fifteen year study.
46. Chin P-S, Wee H-Y, Chern BS-M. Laparoscopic management of primary hepatic pregnancy.

47. Norenberg DD, Gundersen JH, Janis JF, Gundersen AL. Early pregnancy on the diaphragm with endometriosis.
48. Yackel DB, Panton ON, Martin DJ, Lee D. Splenic pregnancy--case report.
49. Atrash HK, Friede A, Hogue CJ. Abdominal pregnancy in the United States: frequency and maternal mortality.
50. Schünke M, Schulte E, Schumacher U, Voll M, Wesker K, eds. *Prometheus: Innere Organe*. 2nd ed. Stuttgart [u.a.]: Thieme; 2009.
51. Daaloul W, Ouerdiane N, Khoudaier M, et al. Stopped pregnancy in a rudimentary horn at 12 week gestation. *Tunis Med*. 2012;90(6):485-487.
52. Nahum GG. Rudimentary uterine horn pregnancy. The 20th-century worldwide experience of 588 cases. *J Reprod Med*. 2002;47(2):151-163.
53. Paterson WG, Grant KA. Advanced intraligamentous pregnancy. Report of a case, review of the literature and a discussion of the biological implications. *Obstet Gynecol Surv*. 1975;30(11):715-726.
54. Jurkovic D, Mavrellos D. Catch me if you scan: ultrasound diagnosis of ectopic pregnancy. *Ultrasound Obstet Gynecol*. 2007;30(1):1-7. doi:10.1002/uog.4077.
55. Marcovici I, Rosenzweig BA, Brill AI, Khan M, Scommegna A. Cervical pregnancy: case reports and a current literature review. *Obstet Gynecol Surv*. 1994;49(1):49-55.
56. Heer JS, Chao DK, McPheeters RA. Cervical ectopic pregnancy. *West J Emerg Med*. 2012;13(1):125-126. doi:10.5811/westjem.2011.5.6774.
57. Julania S, Tai R. Heterotopic simultaneous splenic and intrauterine pregnancy after spontaneous conception and review of literature. *J. Obstet. Gynaecol. Res*. 2012. doi:10.1111/j.1447-0756.2012.01920.x.
58. Ikechebelu JI, Eleje GU. Heterotopic pregnancy following intrauterine insemination: successful management with salpingectomy and continuation of intrauterine pregnancy. *Niger J Clin Pract*. 2012;15(2):241-243. doi:10.4103/1119-3077.97338.
59. Bassil S, Pouly JL, Canis M, et al. Advanced heterotopic pregnancy after in-vitro fertilization and embryo transfer, with survival of both the babies and the mother. *Hum. Reprod*. 1991;6(7):1008-1010.

- 60.Kirk E, Bourne T. Diagnosis of ectopic pregnancy with ultrasound. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2009;23(4):501-508.  
doi:10.1016/j.bpobgyn.2008.12.010.
- 61.Abbott L. Ectopic pregnancy: symptoms, diagnosis and management. *Nurs Times.* 2004;100(6):32-33.
- 62.Deutchman M, Tubay AT, Turok D. First trimester bleeding. *Am Fam Physician.* 2009;79(11):985-994.
- 63.LINKLETTER AM, MOORE FC. Cullen's sign in ruptured ectopic pregnancy.
- 64.Diedrich S-MHJSW. *Gynäkologie und Geburtshilfe.* 2nd ed. Berlin: Springer; 2006.
- 65.Condous G. The management of early pregnancy complications. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2004;18(1):37-57.  
doi:10.1016/j.bpobgyn.2003.09.011.
- 66.Visconti K, Zite N. hCG in ectopic pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 2012;55(2):410-417. doi:10.1097/GRF.0b013e31825109dc.
- 67.Montagnana M, Trenti T, Aloe R, Cervellin G, Lippi G. Human chorionic gonadotropin in pregnancy diagnostics. *Clin. Chim. Acta.* 2011;412(17-18):1515-1520. doi:10.1016/j.cca.2011.05.025.
- 68.Kadar N, Caldwell BV, Romero R. A method of screening for ectopic pregnancy and its indications.
- 69.Csapo AI, Pulkkinen MO, Wiest WG. Effects of luteectomy and progesterone replacement therapy in early pregnant patients. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1973;115(6):759-765.
- 70.Richard CA, Kubik CJ, DeLoia JA. Physiological range of human chorionic gonadotropin for support of early human pregnancy. *Fertil. Steril.* 2001;76(5):988-993.
- 71.Barnhart KT, Simhan H, Kamelle SA. Diagnostic accuracy of ultrasound above and below the beta-hCG discriminatory zone. *Obstet Gynecol.* 1999;94(4):583-587.
- 72.Cartwright J, Duncan WC, Critchley HOD, Horne AW. Serum biomarkers of tubal ectopic pregnancy: current candidates and future possibilities.
- 73.Barnea ER, Oelsner G, Benveniste R, Romero R, DeCherney AH. Progesterone, estradiol, and alpha-human chorionic gonadotropin secretion

- in patients with ectopic pregnancy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 1986;62(3):529-531.
74. Joupila P, Huhtaniemi I, Tapanainen J. Early pregnancy failure: study by ultrasonic and hormonal methods. *Obstet Gynecol.* 1980;55(1):42-47.
75. Guillaume J, Benjamin F, Sicuranza BJ, Deutsch S, Seltzer VL, Tores W. Serum estradiol as an aid in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1990;76(6):1126-1129.
76. Cabar FR, Fettback PB, Pereira PP, Zugaib M. Serum markers in the diagnosis of tubal pregnancy.
77. Rausch ME, Barnhart KT. Serum biomarkers for detecting ectopic pregnancy. *Clin Obstet Gynecol.* 2012;55(2):418-423.  
doi:10.1097/GRF.0b013e31825109f6.
78. Florio P, Severi FM, Bocchi C, et al. Single serum activin A testing to predict ectopic pregnancy.
79. Florio P, Severi FM, Bocchi C, et al. Single serum activin A testing to predict ectopic pregnancy. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 2007;92(5):1748-1753.  
doi:10.1210/jc.2006-2188.
80. Kirk E, Papageorgiou AT, van Calster B, et al. The use of serum inhibin A and activin A levels in predicting the outcome of 'pregnancies of unknown location'. *Hum. Reprod.* 2009;24(10):2451-2456.  
doi:10.1093/humrep/dep066.
81. Jones EA, Clement-Jones M, James OF, Wilson DI. Differences between human and mouse alpha-fetoprotein expression during early development. *J. Anat.* 2001;198(Pt 5):555-559.
82. Kuşçu E, Vicdan K, Turhan NO, Oğuz S, Zorlu G, Gökmen O. The hormonal profile in ectopic pregnancies. *Mater Med Pol.* 1993;25(3-4):149-152.
83. Plewa MC, Ledrick D, Buderer NF, King RW. Serum creatine kinase is an unreliable predictor of ectopic pregnancy. *Acad Emerg Med.* 1998;5(4):300-303.
84. Qasim SM, Trias A, Sachdev R, Kemmann E. Evaluation of serum creatine kinase levels in ectopic pregnancy. *Fertil. Steril.* 1996;65(2):443-445.
85. García-Velasco JA, Requena A, Santisteban J. Maternal serum creatine kinase: a possible predictor of tubal pregnancy? *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1996;175(1):238-240.

86. Lincoln SR, Dockery JR, Long CA, Rock WA, Cowan BD. Maternal serum creatine kinase does not predict tubal pregnancy. *J. Assist. Reprod. Genet.* 1996;13(9):702-704.
87. Darai E, Vlastos G, Benifla JL, et al. Is maternal serum creatine kinase actually a marker for early diagnosis of ectopic pregnancy? *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 1996;68(1-2):25-27.
88. Daniel Y, Geva E, Lerner-Geva L, et al. Levels of vascular endothelial growth factor are elevated in patients with ectopic pregnancy: is this a novel marker? *Fertil. Steril.* 1999;72(6):1013-1017.
89. Ugurlu EN, Ozaksit G, Karaer A, Zulfikaroglu E, Atalay A, Ugur M. The value of vascular endothelial growth factor, pregnancy-associated plasma protein-A, and progesterone for early differentiation of ectopic pregnancies, normal intrauterine pregnancies, and spontaneous miscarriages. *Fertil. Steril.* 2009;91(5):1657-1661. doi:10.1016/j.fertnstert.2008.02.002.
90. Bleyer WA. The clinical pharmacology of methotrexate: new applications of an old drug.
91. Skubisz MM, Tong S. The evolution of methotrexate as a treatment for ectopic pregnancy and gestational trophoblastic neoplasia: a review.
92. Karow T, Lang-Roth R. *Allgemeine und Spezielle Pharmakologie und Toxikologie: Vorlesungsorientierte Darstellung und klinischer Leitfaden für Studium und Praxis.* 21. Auflage. Pulheim; 2013. Accessed May 27, 2014.
93. Lipscomb GH. Medical therapy for ectopic pregnancy.
94. Stovall TG, Ling FW, Gray LA. Single-dose methotrexate for treatment of ectopic pregnancy.
95. Guvendag Guven ES, Dilbaz S, Dilbaz B, Aykan Yildirim B, Akdag D, Haberal A. Comparison of single and multiple dose methotrexate therapy for unruptured tubal ectopic pregnancy: a prospective randomized study.
96. Murray H, Baakdah H, Bardell T, Tulandi T. Diagnosis and treatment of ectopic pregnancy.
97. Cohen A, Bibi G, Almog B, Tsafirir Z, Levin I. Second-dose methotrexate in ectopic pregnancies: The role of beta human chorionic gonadotropin. *Fertil. Steril.* 2014;102(6):1646-1649. doi:10.1016/j.fertnstert.2014.08.019.



- 98.&NA. ACOG Practice Bulletin No. 94: Medical Management of Ectopic Pregnancy // ACOG Practice Bulletin No. 94: Medical management of ectopic pregnancy.
- 99.Menon S, Colins J, Barnhart KT. Establishing a human chorionic gonadotropin cutoff to guide methotrexate treatment of ectopic pregnancy: a systematic review.
100. Hajenius PJ, Mol F, Mol BWJ, Bossuyt PMM, Ankum WM, van der Veen F. Interventions for tubal ectopic pregnancy.
101. Tulandi T. Surgical treatment of ectopic pregnancy and prognosis for subsequent fertility. <http://www.uptodate.com/contents/surgical-treatment-of-ectopic-pregnancy-and-prognosis-for-subsequent-fertility>. Updated July 17, 2012. Accessed January 30, 2013.
102. ALLEX - alles fürs Examen. Stuttgart, New York: Thieme; 2012.
103. Akhan SE, Baysal B. Laparotomy or laparoscopic surgery? Factors affecting the surgeons choice for the treatment of ectopic pregnancy.
104. Lermann J, Müller A, Schulze C, et al. Die Extrauterin gravidität. *Frauenheilkunde up2date*;(05):321-420. <https://www-thieme-connect-de.ubproxy.ub.uni-frankfurt.de/ejournals/pdf/10.1055/s-0029-1224626.pdf>. Accessed January 30, 2012.
105. Tulandi T, Saleh A. Surgical management of ectopic pregnancy.
106. Yoon TK, Sung HR, Kang HG, Cha SH, Lee CN, Cha KY. Laparoscopic tubal anastomosis: fertility outcome in 202 cases.
107. Stovall TG, Ling FW, Buster JE. Reproductive performance after methotrexate treatment of ectopic pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1990;162(6):1620-3; discussion 1623-4.
108. Gervaise A, Masson L, Tayrac R de, Frydman R, Fernandez H. Reproductive outcome after methotrexate treatment of tubal pregnancies. *Fertil. Steril.* 2004;82(2):304-308. doi:10.1016/j.fertnstert.2004.04.023.
109. Dalkalitsis N, Stefos T, Kaponis A, Tsanadis G, Paschopoulos M, Dousias V. Reproductive outcome in patients treated by oral methotrexate or laparoscopic salpingotomy for the management of tubal ectopic pregnancy. *Clin Exp Obstet Gynecol.* 2006;33(2):90-92.

110. Bennetot M de, Rabischong B, Aublet-Cuvelier B, et al. Fertility after tubal ectopic pregnancy: results of a population-based study. *Fertil. Steril.* 2012;98(5):1271-6.e1-3. doi:10.1016/j.fertnstert.2012.06.041.
111. Keefe KA, Wald JS, Goldstein DP, Bernstein M, Berkowitz RS. Reproductive outcome after methotrexate treatment of tubal pregnancies. *J Reprod Med.* 1998;43(1):28-32.
112. Oelsner G, Goldenberg M, Admon D, et al. Salpingectomy by operative laparoscopy and subsequent reproductive performance. *Hum. Reprod.* 1994;9(1):83-86.
113. Goksedef BPC, Kef S, Akca A, Bayik RNE, Cetin A. Risk factors for rupture in tubal ectopic pregnancy: definition of the clinical findings. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 2011;154(1):96-99. doi:10.1016/j.ejogrb.2010.08.016.
114. Resta S, Fuggetta E, D'Itri F, Evangelista S, Ticino A, Porpora MG. Rupture of Ovarian Pregnancy in a Woman with Low Beta-hCG Levels. *Case Rep Obstet Gynecol.* 2012;2012:213169. doi:10.1155/2012/213169.
115. Kwan I, Bunn F, Chinnock P, Roberts I. Timing and volume of fluid administration for patients with bleeding.
116. Hoppe DE, Bekkar BE, Nager CW. Single-dose systemic methotrexate for the treatment of persistent ectopic pregnancy after conservative surgery. *Obstet Gynecol.* 1994;83(1):51-54.
117. Seifer DB, Gutmann JN, Grant WD, Kamps CA, DeCherney AH. Comparison of persistent ectopic pregnancy after laparoscopic salpingostomy versus salpingostomy at laparotomy for ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1993;81(3):378-382.
118. Lund CO, Nilas L, Bangsgaard N, Ottesen B. Persistent ectopic pregnancy after linear salpingotomy: a non-predictable complication to conservative surgery for tubal gestation. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2002;81(11):1053-1059.
119. Kemmann E, Trout S, Garcia A. Can We predict patients at risk for persistent ectopic pregnancy after laparoscopic salpingotomy? *J Am Assoc Gynecol Laparosc.* 1994;1(2):122-126.
120. Spandorfer SD, Sawin SW, Benjamin I, Barnhart KT. Postoperative day 1 serum human chorionic gonadotropin level as a predictor of persistent

- ectopic pregnancy after conservative surgical management. *Fertil. Steril.* 1997;68(3):430-434.
121. Hajenius PJ, Mol BW, Ankum WM, van der Veen F, Bossuyt PM, Lammes FB. Clearance curves of serum human chorionic gonadotrophin for the diagnosis of persistent trophoblast. *Hum. Reprod.* 1995;10(3):683-687.
122. Lundorff P, Hahlin M, Sjöblom P, Lindblom B. Persistent trophoblast after conservative treatment of tubal pregnancy: prediction and detection. *Obstet Gynecol.* 1991;77(1):129-133.
123. Fong C-M, Lee ACW. High-dose methotrexate-associated acute renal failure may be an avoidable complication.
124. Bishnoi P, Kumari R, Thappa DM. Monitoring methotrexate hepatotoxicity in psoriasis.
125. Ortiz Z, Shea B, Suarez Almazor M, Moher D, Wells G, Tugwell P. Folic acid and folinic acid for reducing side effects in patients receiving methotrexate for rheumatoid arthritis.
126. Addicks A-M. *Glioblastoma multiforme: eine szientometrische Analyse.* [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000009879/Diss\\_Addicks\\_Glioblastoma.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000009879/Diss_Addicks_Glioblastoma.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
127. Addicks JP. *Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus (MRSA): eine szientometrische Analyse.* [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000009483/MRSA\\_-\\_J.P.Addicks.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000009483/MRSA_-_J.P.Addicks.pdf?hosts=). Accessed November 23, 2013.
128. Berkholz AP. *Infektiöse Endokarditis: eine szientometrische Analyse.* [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000009460/2011-05-08\\_-\\_Dissertation\\_Antje\\_Berkholz\\_-\\_Endversion\\_-\\_OnlineAbgabe.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000009460/2011-05-08_-_Dissertation_Antje_Berkholz_-_Endversion_-_OnlineAbgabe.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
129. Bircks A. *Syphilis - eine szientometrische Analyse.* [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000009460/2011-05-08_-_Dissertation_Antje_Berkholz_-_Endversion_-_OnlineAbgabe.pdf?hosts=)

- berlin.de/diss/receive/FUDISS\_thesis\_000000014114. Accessed November 18, 2014.
130. Bock J. *Streptococcus: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000009528](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000009528). Accessed November 18, 2014.
131. Bohlen A. *Der "Body Mass Index": eine bibliometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000015401](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000015401). Accessed November 18, 2014.
132. Busch D. *Varizella-Zoster-Virus: Windpocken und Herpes Zoster: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000009679/Diss\\_Arbmed\\_VZV.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000009679/Diss_Arbmed_VZV.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
133. Domnitz F. *Blasenkrebs: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000012117/Promo\\_elektronische\\_version\\_datum\\_eidesstattliche\\_erklaerung.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000012117/Promo_elektronische_version_datum_eidesstattliche_erklaerung.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
134. Donat J. *Epilepsie - Szientometrische Analysen*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000014566](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000014566). Accessed November 18, 2014.
135. Falahkohan S. *Zystische Fibrose: szientometrische Analyse einer genetischen Erkrankung*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000025285](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000025285). Accessed November 18, 2014.
136. Franke K. *Adipositas: bibliometrische Analyse einer globalen Epidemie*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000022290](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000022290). Accessed November 18, 2014.

137. Friedebold A. *Karpaltunnelsyndrom: eine szientometrische Analyse einer Erkrankung des muskuloskeletalen Systems*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000007045](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000007045). Accessed November 18, 2014.
138. Froehlich A. *Das Burnout-Syndrom: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000008635](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000008635). Accessed November 18, 2014.
139. Garnew R. *Das Barotrauma: eine bibliometrische Studie*. [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000025274](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000025274). Accessed July 1, 2013.
140. Geier MV. *Giftschlangengebisse: eine Untersuchung der Literatur von 1900 bis 2007*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000017973](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000017973). Accessed November 18, 2014.
141. Götting M. *Pulmonale Hypertonie: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2012. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000034785](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000034785). Accessed July 1, 2013.
142. Grajewski S. *Eine szientometrische Analyse anhand zweier epithelialer Präkursorläsionen*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000018976](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000018976). Accessed November 18, 2014.
143. Hoffmann S. *Multiple Sklerose: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000015336](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000015336). Accessed November 18, 2014.
144. Hoffmann-Roe T. *Quantitative und qualitative Analyse der biomedizinischen Forschung im Bereich der neurologischen und psychiatrischen Rehabilitation*. [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät

- Charité - Universitätsmedizin Berlin; 1012. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000038919](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000038919). Accessed July 10, 2013.
145. Jakobus J. *Passivrauch – eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2012. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ\\_Passivrauch.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ_Passivrauch.pdf). Accessed November 19, 2014.
146. Kirchdörfer MC. *Sarkoidose – Eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2012. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ\\_Sarkoidose.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ_Sarkoidose.pdf). Accessed November 19, 2014.
147. Koch PC. *Myasthenia gravis: Analyse der Forschungsentwicklung mit szientometrischen Methoden*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000019571](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000019571). Accessed November 19, 2014.
148. Kreiter CB. *Die Bedeutung von SARS für das Gesundheitswesen: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000019425](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000019425). Accessed November 18, 2014.
149. Kröger S. *Asbest und seine gesundheitlichen Effekte: eine szientometrische Untersuchung*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000017157](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000017157). Accessed November 18, 2014.
150. Mayer S. *Arthrose: eine Analyse nach qualitativen und quantitativen szientometrischen Blickpunkten*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000012868](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000012868). Accessed November 18, 2014.

151. Müller M. *Dengue-Virus-Infektionen : eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2011. <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de.proxy.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/26319>. Accessed November 19, 2014.
152. Mund M. *Smoking and pregnancy: a scientometric analysis*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2013. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Szientometrische-Promotionen/SZ\\_Smoking\\_and\\_Pregnancy.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Szientometrische-Promotionen/SZ_Smoking_and_Pregnancy.pdf).
153. Neye N. *Humanes Immundefizienz-Virus (HIV): eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000009341](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000009341). Accessed November 18, 2014.
154. Pleger N. *Bakterielle Meningitis: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000024762](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000024762). Accessed November 18, 2014.
155. Puk C. *Bibliometrische Analyse des Forschungsfortschritts im Bereich Asthma bronchiale*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000010732](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000010732). Accessed November 18, 2014.
156. Rahimian S. *Telemedizin: szientometrische Analysen und Evaluation der Bedeutung für das Gesundheitswesen*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000009532](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000009532). Accessed November 18, 2014.
157. Rospino R. *Masern - eine Analyse nach szientometrischen Gesichtspunkten*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2009. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000013645](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000013645). Accessed November 18, 2014.

158. Schilling U. *Ertrinkungsunfälle: eine szientometrische Analyse und Datenerhebung zu einem globalen Problem*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000014096](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000014096). Accessed November 18, 2014.
159. Schmidt S. *Hepatitis B: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2013.
160. Schöffel N. *Erythropoietin: qualitative und quantitative Analyse nach szientometrischen Gesichtspunkten*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000015606](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000015606). Accessed November 18, 2014.
161. Scholz PC. *Borrelia burgdorferi: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000021666](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000021666). Accessed July 18, 2013.
162. Schwartzmann P. *Osteomyelitis - eine szientometrische Analyse*. [Dissertationen]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2013. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ\\_Osteomyelitis.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ_Osteomyelitis.pdf). Accessed November 19, 2014.
163. Schwarze B. *Die Magnetresonanz Tomographie (MRT): Eine szientometrische Analyse der Entwicklung*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2010. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/Schwarze\\_MRT\\_web.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/Schwarze_MRT_web.pdf). Accessed November 19, 2014.
164. Steinberg J. *Die altersabhängige Makuladegeneration: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000015480](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000015480). Accessed November 18, 2014.
165. Sudik C. *Verbrennungen und ihre Bedeutung in der Biomedizin: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité -



- Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000008792/Doktorsudikbib.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000008792/Doktorsudikbib.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
166. Szerwinski A. *Szientometrische Analyse der Bedeutung des Herpes simplex Virus*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000017885](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000017885). Accessed November 18, 2014.
167. Tropp S. *Morbus Alzheimer: eine szientometrische Analyse der wissenschaftlichen Publikationen von 1985 bis 2006*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000010181/Dissertation\\_Alzheimer\\_Tropp\\_24-10-2011\\_elektron\\_Diss.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000010181/Dissertation_Alzheimer_Tropp_24-10-2011_elektron_Diss.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
168. Uibel S. *Clostridium botulinum und seine Toxine – szientometrische Analyse zur Relevanz als Bakterium, Therapeutikum und Biowaffe*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2010. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000019589](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000019589). Accessed November 18, 2014.
169. Wahrlich NN. *Diabetische Retinopathie: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Medizinische Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2012. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS\\_thesis\\_000000025724](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/receive/FUDISS_thesis_000000025724). Accessed July 1, 2013.
170. Walger CS. *Die exogen-allergische Alveolitis: Eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2013. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Szientometrische-Promotionen/SZ\\_EAA.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Szientometrische-Promotionen/SZ_EAA.pdf). Accessed June 2, 2014.
171. Weiland M. *Wiederbelebung: eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_0000000094](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_0000000094)

- 67/Korrektur\_11.05.Endfassung\_\_Dissertation\_Marco\_Weiland\_ohne\_Lebenslauf.pdf?hosts=. Accessed November 24, 2013.
172. Weiland W. *Propofol – eine szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2012. [http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ\\_Propofol.pdf](http://www.med.uni-frankfurt.de/institut/arbeitsmedizin/Dissertationen/Gesichert/Szientometrische-Analysen/SZ_Propofol.pdf). Accessed November 19, 2014.
173. Wende Iris. *Allergische Rhinitis: Analyse der Forschungstätigkeit (Bibliometrische Untersuchung)*. [Dissertation]. Frankfurt am Main: Johann Wolfgang Goethe-Universität; 2012. <http://publikationen.ub.uni-frankfurt.de.proxy.ub.uni-frankfurt.de/frontdoor/index/index/docId/24776>. Accessed November 19, 2014.
174. Zell H. *Luftverschmutzung, Feinstaub und Schwefeldioxid: szientometrische Analyse*. [Dissertation]. Berlin: Charité - Universitätsmedizin Berlin; 2011. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000008576/Dissertation\\_Hanna\\_Zell\\_Online-Version.pdf?hosts=](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000008576/Dissertation_Hanna_Zell_Online-Version.pdf?hosts=). Accessed November 24, 2013.
175. Groneberg-Kloft B, Fischer TC, Quarcoo D, Scutaru C. New quality and quantity indices in science (NewQIS): the study protocol of an international project. Accessed July 11, 2014.
176. Weizsäcker H von. V. V. Nalimov: - ein russischer Mathematiker und mystischer Anarchist. <http://www.mathematik.uni-kl.de/~wwwstoch/HvW/schrift2/papers/Nalimov-Vortrag.pdf>. Accessed July 25, 2013.
177. Ball R, Tunger D. *Bibliometrische Analysen - Daten, Fakten und Methoden: Grundwissen Bibliometrie für Wissenschaftler, Wissenschaftsmanager, Forschungseinrichtungen und Hochschulen*. Jülich: Forschungszentrum, Zentralbibliothek; 2005. Schriften des Forschungszentrums Jülich Reihe Bibliothek; 12.
178. Garfield E. Citation indexes for science; a new dimension in documentation through association of ideas. *Science*. 1955;122(3159):108-111.

## Literaturverzeichnis

179. Thomson Reuters. Company History: Historical highlights from across Thomson Reuters. <http://thomsonreuters.com/about-us/company-history/>. Updated 2012. Accessed July 9, 2013.
180. Thomson Reuters. Web of Knowledge: FAQ. <http://wokinfo.com/about/faq/>. Accessed July 9, 2013.
181. Thomson Reuters. What It Is. <http://wokinfo.com/about/whatitis/>. Accessed July 9, 2013.
182. Clarivate Analytics. Web of Science: Trust the difference. <https://clarivate.com/products/web-of-science/>. Accessed November 12, 2017.
183. Thomson Reuters. Web of Science Databases. [http://images.webofknowledge.com/WOK46/help/WOS/h\\_database.html#ssci](http://images.webofknowledge.com/WOK46/help/WOS/h_database.html#ssci). Updated 02.17.2009. Accessed July 9, 2013.
184. Jim Testa. The Thomson Reuters Journal Selection Process. <http://wokinfo.com/essays/journal-selection-process/#>. Updated 5/2012. Accessed July 8, 2013.
185. Bakalbasi N, Bauer K, Glover J, Wang L. Three options for citation tracking: Google Scholar, Scopus and Web of Science.
186. Falagas ME, Pitsouni EI, Malietzis GA, Pappas G. Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses.
187. U.S. National Library of Medicine. Entry Terms and Other Cross-References. [https://www.nlm.nih.gov/mesh/intro\\_entry.html](https://www.nlm.nih.gov/mesh/intro_entry.html). Updated August 6, 2014. Accessed January 7, 2016.
188. Lewandowski D. Journal Impact Factor. [http://www.forschungsinfo.de/iq/iq\\_inhalt.asp?agora/Journal\\_Impact\\_Factor/journal\\_impact\\_factor\\_inc.htmlXXXJournal%20Impact%20Factor](http://www.forschungsinfo.de/iq/iq_inhalt.asp?agora/Journal_Impact_Factor/journal_impact_factor_inc.htmlXXXJournal%20Impact%20Factor). Accessed November 12, 2017.
189. Thomson Reuters. Essential Science Indicators & Journal Citation Reports. [http://thomsonreuters.com/products/ip-science/04\\_031/esi-jcr-brochure.pdf](http://thomsonreuters.com/products/ip-science/04_031/esi-jcr-brochure.pdf). Accessed November 19, 2014.
190. Clarivate Analytics. Cited Half-life. [InCites Help]. <http://ipscience-help.thomsonreuters.com/inCites2Live/indicatorsGroup/aboutHandbook/usingCitationIndicatorsWisely/citedHalfLife.html>. Accessed 29.1.19.

## Literaturverzeichnis

191. Burrell QL. Hirsch's h-index: A stochastic model. *Journal of Informetrics*. 2007;1(1):16-25. doi:10.1016/j.joi.2006.07.001.
192. Hirsch JE. An index to quantify an individual's scientific research output. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 2005;102(46):16569-16572. doi:10.1073/pnas.0507655102.
193. Statista. Statistik-Lexikon: Definition Regressionsanalyse. <http://de.statista.com/statistik/lexikon/definition/113/regressionsanalyse/>. Accessed December 1, 2014.
194. Freie Universität Berlin. Das Bestimmtheitsmaß: Die Güte der Beschreibung durch die Gerade. [http://web.neuestatistik.de/inhalte\\_web/content/MOD\\_37161/html/comp\\_37202.html](http://web.neuestatistik.de/inhalte_web/content/MOD_37161/html/comp_37202.html). Accessed December 1, 2014.
195. Schneider A, Hommel G, Blettner M. Lineare Regressionsanalyse: Teil 14 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Deutsches Ärzteblatt*. 2010;107(44):776-782. <http://www.aerzteblatt.de/pdf/107/44/m776.pdf>. Accessed December 3, 2014.
196. Crashkurs Statistik. Spearman-Korrelation / Rangkorrelation. <http://www.crashkurs-statistik.de/spearman-korrelation-rangkorrelation/>. Updated April 19, 2015. Accessed May 6, 2017.
197. Medizinische Hochschule Hannover. Empfehlungen der Medizinischen Hochschule Hannover für die Autorenschaft und Autorenreihenfolge bei Publikationen. [http://www.mh-hannover.de/fileadmin/mhh/download/forschung/Autorenreihenfolge/aktuelle\\_\\_Autorenreihenfolge\\_MHH.pdf](http://www.mh-hannover.de/fileadmin/mhh/download/forschung/Autorenreihenfolge/aktuelle__Autorenreihenfolge_MHH.pdf). Accessed July 18, 2013.
198. Gastner MT, Newman MEJ. From The Cover: Diffusion-based method for producing density-equalizing maps.
199. Khan KS, Wojdyla D, Say L, Gülmezoglu AM, van Look PFA. WHO analysis of causes of maternal death: a systematic review. *The Lancet*. 2006;367(9516):1066-1074. doi:10.1016/S0140-6736(06)68397-9.
200. Kalman S, Mitchell W, Marathe R, et al. Comparative genomes of *Chlamydia pneumoniae* and *C. trachomatis*. *Nat Genet*. 1999;21(4):385-389. doi:10.1038/7716.

201. Weström L, Joesoef R, Reynolds G, Hagdu A, Thompson SE. Pelvic inflammatory disease and fertility. A cohort study of 1,844 women with laparoscopically verified disease and 657 control women with normal laparoscopic results. *Sex Transm Dis.* 1992;19(4):185-192.
202. Garfield E. How ISI Selects Journals for Coverage: Quantitative and Qualitative Considerations.  
<http://www.garfield.library.upenn.edu/essays/v13p185y1990.pdf>. Accessed December 10, 2013.
203. *Die Bibel: Die gute Nachricht.* Sonderausg. [Köln]: [Lingen]; 2004, [2004.
204. Siebers R, Holt S. Accuracy of references in five leading medical journals. Accessed May 20, 2014.
205. Della Sala S, Brooks J. Multi-authors' self-citation: a further impact factor bias? *Cortex.* 2008;44(9):1139-1145. doi:10.1016/j.cortex.2008.07.001.
206. Dong P, Loh M, Mondry A. The "impact factor" revisited. Accessed May 20, 2014.
207. Ojasoo T, Maisonneuve H, Matillon Y. Le facteur d'impact des revues, un indicateur bibliométrique à manier avec prudence: [The impact factor of medical journals, a bibliometric indicator to be handled with care].
208. Richard Van Noorden. Global scientific output doubles every nine years. <http://blogs.nature.com/news/2014/05/global-scientific-output-doubles-every-nine-years.html>. Accessed April 8, 2017.
209. Bornmann L, Mutz R. Growth rates of modern science: A bibliometric analysis based on the number of publications and cited references. <https://arxiv.org/abs/1402.4578>. Updated May 8, 2014. Accessed April 8, 2017.
210. CORSTON JM. Diagnosis of ectopic pregnancy based on 200 cases. *Can Med Assoc J.* 1955;72(11):820-823. Accessed February 3, 2018.
211. BELL JW, INGERSOLL FM. An evaluation of the symptoms and signs in ectopic pregnancy, based on an analysis of 130 cases. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1950;60(1):174-179.
212. DUTTA PC. A case of double tubal pregnancy. *J Obstet Gynaecol Br Emp.* 1948;55(1):71.
213. Winter R, Weiss PA. Die Choriongonadotropinausscheidung bei Extrauterin gravidität. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 1975;35(11):880-883.

## Literaturverzeichnis

214. Milwidsky A, Adoni A, Segal S, Palti Z. Chorionic gonadotropin and progesterone levels in ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1977;50(2):145-147.
215. Rasor JL, Braunstein GD. A rapid modification of the beta-hCG radioimmunoassay. Use as an aid in the diagnosis of ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1977;50(5):553-558.
216. Levin S, Caspi E, Hirsch H. Ovarian pregnancy and intrauterine devices. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1972;113(6):843-844.
217. Gray CL, Ruffolo EH. Ovarian pregnancy associated with intrauterine contraceptive devices. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1978;132(2):134-139.
218. Darwish DH, Saafan ST. Ovarian ectopic pregnancy with IUCD. *Br Med J.* 1975;4(5989):143.
219. Achiron R, Schwartz S, Zakut H. Diagnostic value of ultrasound scanning and beta-human chorionic gonadotropin in stable patients suspected of ectopic pregnancy. *Isr J Med Sci.* 1986;22(7-8):594-596.
220. Graham D, Johnson TR, Sanders RC. Sonographic findings in abdominal pregnancy. *J Ultrasound Med.* 1982;1(2):71-74.
221. Jouppila P, Tapanainen J, Huhtaniemi I. Plasma hCG and ultrasound in suspected ectopic pregnancy. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 1980;10(1):3-12. Accessed March 4, 2018.
222. Tanaka T, Hayashi H, Kutsuzawa T, Fujimoto S, Ichinoe K. Treatment of interstitial ectopic pregnancy with methotrexate: Report of a successful case. *Fertil. Steril.* 1982;37(6):851-852. doi:10.1016/S0015-0282(16)46349-1.
223. Marcus SF, Macnamee M, Brinsden P. The prediction of ectopic pregnancy after in-vitro fertilization and embryo transfer. *Hum. Reprod.* 1995;10(8):2165-2168.
224. Bender N, Herrmann B, Andersen B, et al. Chlamydia infection, pelvic inflammatory disease, ectopic pregnancy and infertility: Cross-national study. *Sex Transm Infect.* 2011;87(7):601-608. doi:10.1136/sextrans-2011-050205.
225. Thomson. Web of Science 8.0: Science Citation Index Expanded, Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities. <http://ip-science.thomsonreuters.com/m/pdfs/mgr/ws-wos-8-0-0807.pdf>. Accessed May 6, 2014.

226. Ball P. A longer paper gathers more citations: Brevity is not the secret to scientific success.
227. Gregory D. Webster, Peter K. Jonason, Tatiana Orozco Schember. Hot Topics and Popular Papers in Evolutionary Psychology: Analyses of Title Words and Citation Counts in Evolution and Human Behavior, 1979 – 2008. *Evolutionary Psychology*. Updated July 1, 2009:348-362. <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/147470490900700301>. Accessed April 8, 2017.
228. Meneghini R, Packer AL. Is there science beyond English? Initiatives to increase the quality and visibility of non-English publications might help to break down language barriers in scientific communication. *EMBO Rep*. 2007;8(2):112-116. doi:10.1038/sj.embor.7400906.
229. Web of Science. SOURCE PUBLICATION LIST FOR WEB OF SCIENCE: SCIENCE CITATION INDEX EXPANDED. [http://mjl.clarivate.com/publist\\_sciex.pdf](http://mjl.clarivate.com/publist_sciex.pdf). Updated Juli 2017. Accessed April 7, 2018.
230. Jakob D. Englisch als globale Wissenschaftssprache: Die deutsche Wissenschaftssprache verschwindet. <http://akademische-blaetter.de/studium/hochschule/388-englisch-als-globale-wissenschaftssprache>. Updated June 12, 2008. Accessed December 5, 2013.
231. Baethge C. Die Sprachen der Medizin. *Deutsches Ärzteblatt*. 2008;(105):37-40. <https://www.aerzteblatt.de/archiv/58621/>. Published <https://www.aerzteblatt.de/archiv/58621/>. Accessed December 5, 2013.
232. Arbeitskreis Wissenschaftssprache. Sieben Thesen zur deutschen Sprache in der Wissenschaft. <http://www.sprache-werner.info/D-Sieben-Thesen.6912.html>. Accessed April 8, 2017.
233. Organisation for Economic Co-operation and Development. Selected indicators for United States. <https://data.oecd.org/united-states.htm#profile-innovationandtechnology>. Accessed April 9, 2017.
234. Education USA. Kosten eines Studiums. <http://www.educationusa.de/kosten-eines-studiums/>. Accessed April 9, 2017.

235. Leibl, Kirkwood. Green Cards - Outstanding Professors & Researchers. <http://www.usimmigrationlaw.net/green-card-outstanding-professors-researchers.htm>. Accessed April 9, 2017.
236. International Science Foundation. International Research Fellowship Program. [https://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=5179](https://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5179). Accessed April 9, 2017.
237. Kooperation International. Forschungs- und Innovationslandschaft: Großbritannien. <http://www.kooperation-international.de/laender/europa/grossbritannien/bildungs-forschungs-und-innovationslandschaft/forschungs-und-innovationslandschaft/#c21867>. Accessed April 14, 2017.
238. Sivin I, Stern J. Health during prolonged use of levonorgestrel 20 micrograms/d and the copper TCu 380Ag intrauterine contraceptive devices: A multicenter study. International Committee for Contraception Research (ICCR). *Fertil. Steril.* 1994;61(1):70-77. Accessed March 11, 2018.
239. Population Council. The International Committee for Contraception Research. <http://www.popcouncil.org/research/the-international-committee-for-contraception-research>. Updated 2017. Accessed April 14, 2017.
240. Eidgenössisches Departement für auswärtige Angelegenheiten. Bilaterale Beziehungen Schweiz - Chile. <http://www.eda.admin.ch/eda/de/home/rep/sameri/vchl/bilchi.html>. Updated April 9, 2013. Accessed December 21, 2013.
241. Long-term reversible contraception. Twelve years of experience with the TCu380A and TCu220C. *Contraception.* 1997;56(6):341-352.
242. World Health Organisation. Communications contacts in WHO headquarters (Geneva). <http://www.who.int/mediacentre/contacts/dgo/en/>. Accessed December 21, 2013.
243. Statistisches Bundesamt. Daten nach Staat: Internationale Statistiken zu allen Staaten der Welt nach Kontinent sortiert:. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/LaenderRegionen/Internationales/Land/Land.html>. Accessed 21.12.13.
244. Bundesamt für Statistik. Intramuros-F+E-Aufwendungen in der Schweiz, nach Sektor, Entwicklung. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/querschnittsthemen/wohlfa>



- hrtsmessung/aktivitaeten/oekonomische-produktion/ausgaben-f-und-e.assetdetail.185590.html. Updated May 30, 2016. Accessed April 14, 2017.
245. The World Bank. Country and Lending Groups. <http://data.worldbank.org/about/country-and-lending-groups>. Accessed July 21, 2015.
246. Roller T. *Einzigartiges Israel: Das Heilige Land zwischen Bibel und Politik*. Holzgerlingen: Hänssler; 2008. <http://www.worldcat.org/oclc/308155987>.
247. Pansky M, Bukovsky I, Golan A, et al. Methotrexate local injection for unruptured tubal pregnancy: An alternative to laparotomy? *Int J Gynaecol Obstet*. 1992;37(4):265-270.
248. Groutz A, Wolf Y, Caspi B, Wolman I, Gordon D, David MP. Successful treatment of advanced interstitial pregnancy with methotrexate and hysteroscopy. A case report. *J Reprod Med*. 1998;43(8):719-722.
249. Azem F, Yaron Y, Botchan A, et al. Ectopic pregnancy after in vitro fertilization-embryo transfer (IVF-ET): The possible role of the ET technique. *J Assist. Reprod. Genet*. 1993;10(4):302-304.
250. Raziel A, Friedler S, Herman A, Strassburger D, Maymon R, Ron-El R. Recurrent heterotopic pregnancy after repeated in-vitro fertilization treatment. *Hum. Reprod*. 1997;12(8):1810-1812.
251. Adoni A, Milwidsky A, Hurwitz A, Palti Z. Declining beta-HCG levels: An indicator for expectant approach in ectopic pregnancy. *Int J Fertil*. 1986;31(1):40-42.
252. Milwidsky A, Adoni A, Miodovnik M, Segal S, Palti Z. Human chorionic gonadotropin (beta-subunit) in the early diagnosis of ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol*. 1978;51(6):725-726.
253. Germany Trade & Invest. Wirtschaftsdaten kompakt: Israel: Stand: November 2014. [http://www.ahk.de/fileadmin/ahk\\_ahk/GTal/israel.pdf](http://www.ahk.de/fileadmin/ahk_ahk/GTal/israel.pdf). Accessed July 21, 2015.
254. Statista Das Statistik Portal. Anteil der Ausgaben für Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Deutschland von 2002 bis 2013. <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/161591/umfrage/anteil-der-ausgaben-fuer-forschung-und-entwicklung-am-bip/>. Accessed July 21, 2015.

255. DESTATIS Statistisches Bundesamt. Forschung und Entwicklung: Ausgaben für Forschung und Entwicklung sowie deren Anteil am Bruttoinlandsprodukt nach Bundesländern 2011 bis 2013. <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/BildungForschungKultur/ForschungEntwicklung/Tabellen/FuEAusgabenUndBIPZeitreihe.html>. Accessed July 21, 2015.
256. Paavonen J, Eggert-Kruse W. Chlamydia trachomatis: Impact on human reproduction. *Hum Reprod Update*. 1999;5(5):433-447.
257. Investment Support and Promotion Agency of Turkey. Ausgaben für Forschung und Entwicklung in der Türkei übersteigen 1 % des BIP. <http://www.invest.gov.tr/de-DE/infocenter/news/Pages/241115-turkey-r-d-spending-going-up.aspx>. Updated November 24, 2015. Accessed May 11, 2017.
258. Jozwiak EA, Ulug U, Akman MA, Bahceci M. Successful resection of a heterotopic cervical pregnancy resulting from intracytoplasmic sperm injection. *Fertil. Steril*. 2003;79(2):428-430.
259. Life Science Grenzenlos. Life Science Grenzenlos - Russland: Forschung & Entwicklung. [http://www.life-science-grenzenlos.de/russland/russland\\_forschung.htm](http://www.life-science-grenzenlos.de/russland/russland_forschung.htm). Accessed January 25, 2014.
260. Johannes Voswinkel. Kein Platz für kluge Köpfe. <http://www.zeit.de/2012/41/Russland-Forschung-Wissenschaftsfoerderung-Sewerinow>. Updated October 10, 2012. Accessed January 24, 2014.
261. Maxim Kireev. Marode Forschung in Russland: Exodus des Wissens. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/marode-forschung-in-russland-exodus-des-wissens-a-721745.html>. Updated October 8, 2010. Accessed January 24, 2014.
262. University of Pennsylvania. Research. <http://www.upenn.edu/researchdir/>. Updated 2014. Accessed May 19, 2014.
263. Perelman School of Medicine, University of Pennsylvania. Kurt T. Barnhart, MD, MSCE. <http://www.med.upenn.edu/apps/faculty/index.php/g275/p9644>. Updated November 2, 2017. Accessed April 20, 2017.

264. Barnhart K, Mennuti MT, Benjamin I, Jacobson S, Goodman D, Coutifaris C. Prompt diagnosis of ectopic pregnancy in an emergency department setting. *Obstet Gynecol.* 1994;84(6):1010-1015.
265. Yale University. Yale: Financial Report 2012-2013. <http://finance.yale.edu/sites/default/files/FullReport2013.pdf>. Updated 2013. Accessed May 19, 2014.
266. Yale University. Academic Programm: Research. [http://www.yale.edu/academics/research\\_centers.html](http://www.yale.edu/academics/research_centers.html). Updated 2014. Accessed May 19, 2014.
267. DeCherney AH, Romero R, Naftolin F. Surgical management of unruptured ectopic pregnancy. *Fertil. Steril.* 1981;35(1):21-24.
268. DeCherney AH, Diamond MP. Laparoscopic salpingostomy for ectopic pregnancy. *Obstet Gynecol.* 1987;70(6):948-950.
269. Kadar N, Caldwell BV, Romero R. A method of screening for ectopic pregnancy and its indications. *Obstet Gynecol.* 1981;58(2):162-166.
270. Romero R, Kadar N, Jeanty P, et al. Diagnosis of ectopic pregnancy: Value of the discriminatory human chorionic gonadotropin zone. *Obstet Gynecol.* 1985;66(3):357-360.
271. Beral V. An epidemiological study of recent trends in ectopic pregnancy. *Br J Obstet Gynaecol.* 1975;82(10):775-782.
272. Fernandez H, Benifla JL, Lelaidier C, Baton C, Frydman R. Methotrexate treatment of ectopic pregnancy: 100 cases treated by primary transvaginal injection under sonographic control. *Fertil. Steril.* 1993;59(4):773-777.
273. Fernandez H, Bourget P, Ville Y, Lelaidier C, Frydman R. Treatment of unruptured tubal pregnancy with methotrexate: Pharmacokinetic analysis of local versus intramuscular administration. *Fertil. Steril.* 1994;62(5):943-947.
274. Stenman UH, Bidart JM, Birken S, Mann K, Nisula B, O'Connor J. Standardization of protein immunoprocudures. Choriogonadotropin (CG). *Scand J Clin Lab Invest Suppl.* 1993;216:42-78.
275. Sherman D, Langer R, Sadovsky G, Bukovsky I, Caspi E. Improved fertility following ectopic pregnancy. *Fertil. Steril.* 1982;37(4):497-502.
276. Schenker JG, Ezra Y. Complications of assisted reproductive techniques. *Fertil. Steril.* 1994;61(3):411-422.

## Literaturverzeichnis

277. Centers for Disease Control and Prevention. About CDC: Mission, Role and Pledge. <http://www.cdc.gov/about/organization/mission.htm>. Updated April 14, 2014. Accessed May 19, 2014.
278. Chow JM, Yonekura ML, Richwald GA, Greenland S, Sweet RL, Schachter J. The association between Chlamydia trachomatis and ectopic pregnancy. A matched-pair, case-control study. *JAMA*. 1990;263(23):3164-3167.
279. Walters MD, Eddy CA, Gibbs RS, Schachter J, Holden AEC, Pauerstein CJ. Antibodies to Chlamydia trachomatis and risk for tubal pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1988;159(4):942-946. doi:10.1016/S0002-9378(88)80177-7.
280. University of California San Francisco. Research Excellence 1. <http://www.ucsf.edu/research/research-excellence>. Accessed May 19, 2014.
281. University of California San Francisco. Research: Collaboration and Innovation. <http://www.ucsf.edu/research>. Accessed May 19, 2014.
282. Brendan Maher MSA. Young scientists under pressure: what the data show. *Nature*. 2016. [https://www.nature.com/polopoly\\_fs/1.20871!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/538444a.pdf](https://www.nature.com/polopoly_fs/1.20871!/menu/main/topColumns/topLeftColumn/pdf/538444a.pdf). Published October 26, 2016. Accessed May 6, 2017.
283. Service de Gynécologie Obstétrique. Pr Hervé Fernandez: Chirurgien Gynécologue et obstétricien (maternité). <http://www.gynobskb.com/les-equipes-herve-fernandez.html>. Accessed April 23, 2017.
284. Academic Medical Center. Prof. dr. F. van der Veen. <https://www.amc.nl/web/Research/Research-Themes/Reproduction-and-development/Who-is-Who.htm?p=259>. Accessed April 23, 2017.
285. University of Tennessee Health Science Center. THOMAS GREGORY STOVALL, M.D., B.S. [https://academic.uthsc.edu/faculty/facepage.php?netID=tstovall&personnel\\_id=124289](https://academic.uthsc.edu/faculty/facepage.php?netID=tstovall&personnel_id=124289). Accessed April 23, 2017.
286. Stovall TG, Ling FW. Single-dose methotrexate: An expanded clinical trial. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1993;168(6 Pt 1):1759-62; discussion 1762-5.

287. Larivière V, Ni C, Gingras Y, Cronin B, Sugimoto CR. Bibliometrics: Global gender disparities in science. *Nature*. 2013;504(7479):211-213. doi:10.1038/504211a.
288. Ceci SJ, Williams WM. Understanding current causes of women's underrepresentation in science.
289. Costas I. Gender in Science - Geschlechterverhältnisse in der Wissenschaft; January 24, 2003 – January 25, 2003; Göttingen. [www.hsozkult.de/conferencereport/id/tagungsberichte-207](http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/tagungsberichte-207).
290. *Women in scientific careers: Unleashing the potential*. Paris: OECD; 2006. [https://web.archive.org/web/20141128130250/http://www.femtech.at/fileadmin/downloads/Wissen/Universitaeten/Mentoring/Women\\_in\\_Scientific\\_Careers.pdf](https://web.archive.org/web/20141128130250/http://www.femtech.at/fileadmin/downloads/Wissen/Universitaeten/Mentoring/Women_in_Scientific_Careers.pdf). Accessed May 4, 2017.
291. Bendels MHK, Brüggmann D, Schöffel N, Groneberg DA. Gendermetrics of cancer research: Results from a global analysis on lung cancer. *Oncotarget*. 2017;8(60):101911-101921. doi:10.18632/oncotarget.22089.
292. Gender Equality Bureau Cabinet Office. 8. Education and Research Fields. [http://www.gender.go.jp/english\\_contents/pr\\_act/pub/pamphlet/women-and-men16/pdf/1-8.pdf](http://www.gender.go.jp/english_contents/pr_act/pub/pamphlet/women-and-men16/pdf/1-8.pdf).
293. West MS, Curtis JW. AAUP Faculty Gender Equity Indicators 2006. <https://www.aaup.org/NR/rdonlyres/63396944-44BE-4ABA-9815-5792D93856F1/0/AAUPGenderEquityIndicators2006.pdf>. Accessed May 6, 2017.
294. Ogilvie MB. *Women in science: Antiquity Through the Nineteenth Century : a Biographical Dictionary with Annotated Bibliography*. 4. Auflage. Philadelphia: [Philadelphia Tabloid Pub. Co.?]; 1986.
295. Kohlstedt SG. In from the Periphery: American Women in Science. *Signs*. 1978;(1):81-96. [https://www.jstor.org/stable/3173326?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/3173326?seq=1#page_scan_tab_contents). Accessed May 6, 2017.
296. Condous G, Okaro E, Khalid A, et al. The accuracy of transvaginal ultrasonography for the diagnosis of ectopic pregnancy prior to surgery. *Hum. Reprod*. 2005;20(5):1404-1409. doi:10.1093/humrep/deh770.

## 9 Lebenslauf

## **10 Danksagung**

## 11 Schriftliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die, dem Fachbereich Medizin der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte, Dissertation mit dem Titel

Extrauteringravidität–Eine szientometrische Analyse

in dem Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin unter Betreuung und Anleitung von Prof. Dr. Dörthe Brüggmann ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung der Arbeit keine anderen, als die in der Dissertation angeführten, Hilfsmittel benutzt habe. Darüber hinaus versichere ich, nicht die Hilfe einer kommerziellen Promotionsvermittlung in Anspruch genommen zu haben.

Ich habe bisher an keiner in- oder ausländischen Universität ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht. Die vorliegende Arbeit wurde bisher nicht als Dissertation eingereicht.

Teile dieser Arbeit wurden in folgendem Publikationsorgan veröffentlicht:

Dörthe Brüggmann, Jana Kollascheck, David Quarcoo, Michael H Bendels, Doris Klingelhöfer, Frank Louwen, Jenny M Jaque, David A Groneberg, „Ectopic pregnancy: exploration of its global research architecture using density-equalizing mapping and socioeconomic benchmarks“, BMJ Open, 2017.

---

(Ort, Datum)

---

(Unterschrift)