

Liebe Leser,

im gynäkologischen Praxisalltag geht die Bedeutung einer ausreichenden Jodversorgung weit über die Empfehlung der zusätzlichen Jodzufuhr in Schwangerschaft und Stillzeit hinaus. So spielen ein kleines Organ wie die Schilddrüse und das lebensnotwendige Jod bereits vor konkretem Kinderwunsch für die spätere Fertilität eine wichtige Rolle. Schilddrüsenerkrankungen in Zeiten hormoneller Umstellungen, gerade in einer Schwangerschaft, haben weitreichende Folgen. Im Hinblick auf die kognitive Entwicklung des Kindes in seinem späteren Leben bedarf es bereits in der Frühschwangerschaft der Jodsupplementation, auch für Schwangere mit Schilddrüsenerkrankungen. Frauenärztinnen und Frauenärzte leisten durch qualifizierte und kompetente Beratung entscheidende Beiträge zur Schilddrüsengesundheit der Frau.



Dr. med. Klaus J. Doubek
Facharzt für Gynäkologie und Geburtshilfe
Beisitzer im Vorstand des Berufsverbandes
der Frauenärzte
Mitglied im Arbeitskreis Jodmangel

Kinderwunsch – welche Rolle Jod dabei spielt

Jodmangel ist eine mögliche Ursache für einen unerfüllten Kinderwunsch. Eine Jodunterversorgung kann zu Störungen des Menstruationszyklus, einer verminderten Fertilität (Fruchtbarkeit) aufgrund einer beeinträchtigten Reifung der Eizelle sowie einer gestörten Einnistung des befruchteten Eies in die Gebärmutter Schleimhaut führen [1]. Der Zusammenhang zwischen einem Jodmangel und einer verminderten Fruchtbarkeit wurde kürzlich in einer prospektiven Kohortenstudie bei über 500 Frauen mit Kinderwunsch aufgezeigt [2]. Die Wissenschaftler kamen zu dem Ergebnis, dass Frauen im gebärfähigen Alter mit einem mäßigen bis schweren Jodmangel (< 50 Mikrogramm Jod pro Gramm Kreatinin) einen signifikant längeren Zeitraum benötigen, um schwanger zu werden. Ihre Fruchtbarkeit ist gegenüber der von Frauen mit ausreichender Jodversorgung um 46 Prozent vermindert. Somit haben Frauen mit einer geringen renalen Jodausscheidung (< 50 Mikrogramm Jod pro Gramm Kreatinin) ein deutlich höheres Risiko für Fertilitätsprobleme [2].

In der DEGS-Studie (Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland) wurde auf Basis von Jodkonzentrationsmessungen in Urinproben unter anderem die durchschnittliche tägliche Jodaufnahme von Frauen im gebärfähigen Alter geschätzt. In der Altersgruppe der 18- bis 29-Jährigen lag diese bei 98 Mikrogramm, bei den 30- bis 39-Jährigen

bei 114 Mikrogramm und bei den 40- bis 49-Jährigen bei 129 Mikrogramm am Tag [3]. Diese Werte unterschreiten deutlich die Zufuhrempfehlungen der Weltgesundheitsorganisation (WHO) und des Institute of Medicine (IOM) in Höhe von 150 Mikrogramm am Tag [4] beziehungsweise der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) von 200 Mikrogramm am Tag [6] (vgl. Tab.1). Zudem erreichten 46,8 Prozent der 18- bis 29-Jährigen, 38,9 Prozent der 30- bis 39-Jährigen und 30,4 Prozent der 40- bis 49-Jährigen in der Studie nicht ihren geschätzten mittleren Jodbedarf (EAR) [3] von 95 Mikrogramm pro Tag [4]. Frauen mit Kinderwunsch sollten daher besonders auf eine jodreiche Ernährung achten oder bereits Jod in Kombination mit der empfohlenen Folsäuresupplementation einnehmen. Zudem wird angeraten, die Schilddrüsenfunktion überprüfen zu lassen. Denn auch Funktionsstörungen der Schilddrüse können die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

So führt beispielsweise eine Hypothyreose (Schilddrüsenunterfunktion) zu einer möglichen Hyperprolaktinämie, die wiederum Störungen des Eisprungs und eine Oligomenorrhö verursachen kann. Eine Hyperthyreose (Schilddrüsenüberfunktion) kann ebenfalls zu Zyklusstörungen führen. Die Ovulation läuft meist ganz normal ab, in der Regel ist die Fertilität jedoch eingeschränkt [5].



Warum Jod für die Entwicklung des Kindes so wichtig ist

Bei Säuglingen, Kleinkindern und Kindern gehören neben Veränderungen der Schilddrüse Störungen des Längenwachstums, Hördefekte, Lern- und Konzentrationsprobleme sowie kognitive Defizite zu den Folgen eines Jodmangels [7,8]. Schon in der frühen Schwangerschaft ist eine adäquate Jodversorgung seitens der Mutter von zentraler Bedeutung, da die Schilddrüsenhormone und somit Jod essentiell für die embryonale und fetale Entwicklung sind [7,9]. Es ist bekannt, dass ein schwerer, bereits in der Schwangerschaft manifester Jodmangel zu irreversiblen Gehirnschädigungen führen kann [4,8]. So sind beispielsweise ein neurologischer Kretinismus oder mit einhergehendem Selenmangel auch ein myxödematöser Kretinismus mögliche Folgen eines schweren Jodmangels in der Schwangerschaft [8]. Allerdings kann schon ein milder bis mäßiger Jodmangel Störungen der Gehirnentwicklung sowie der psychomotorischen Entwicklung hervorrufen und Hördefekte verursachen [7,8]. Besonders in der ersten Schwangerschaftshälfte sind niedrige mütterliche Thyroxin-Spiegel (T4) für eine gestörte geistige und motorische Entwicklung des Kindes verantwortlich [8]. Auch die Innenohrschwerhörigkeit gilt als spezifisches Symptom eines intrauterinen T4- beziehungsweise Jodmangels [10].

Ebenfalls hat ein nach der pränatalen sowie frühen postnatalen Phase auftretender Jodmangel Auswirkungen auf die Gehirnfunktion. Dies kann langfristig bei betroffenen Kindern zu Beeinträchtigungen der geistigen Leistungsfähigkeit führen [7,8] oder mit einem verminderten Intelligenzquotienten (IQ) einhergehen. Insbesondere im Säuglingsalter und den ersten beiden Lebensjahren gilt es, auf eine optimale Jodversorgung zu achten, da in dieser Lebensphase eine ausgeprägte Reifung zentralnervöser Strukturen erfolgt [7]. Darüber hinaus besteht im Schulkindalter bereits bei einem milden Jodmangel ein erhöhtes Risiko, nicht die volle geistige Leistungsfähigkeit zu entwickeln [7,8].

Die Jodversorgung von Kindern und Jugendlichen wurde unter anderem in der ersten Welle des repräsentativen Kinder- und Jugendgesundheitsurvey, kurz KiGGS, untersucht. Hierbei konnte beobachtet werden, dass 33 Prozent der Kinder und Jugendlichen im Alter von 0 bis 17 Jahren mit ihrer Zufuhr unterhalb des jeweils altersangemessenen geschätzten durchschnittlichen Jodbedarfs (EAR) lagen [3]. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam die DONALD-Studie (Dortmund Nutritional and Anthropometric Longitudinally Designed Study). Hier wiesen 29 Prozent der Drei- bis unter Sechsjährigen eine Jodversorgung unterhalb des durchschnittlichen Jodbedarfs auf [11]. Diese Ergebnisse legen nahe, dass rund 30 Prozent der Kinder und Jugendlichen keine ausreichende Jodversorgung erreichen und weiterhin ein großer Präventions- und Aufklärungsbedarf besteht [11,12].

Von Bedeutung ab Schwangerschaftsbeginn



Zu Beginn einer Schwangerschaft hängt die embryonale Entwicklung vom Transfer des T4 über die Plazenta ab [8,13], da das mütterliche T4 in dieser Phase die Haupt-

quelle für das kindliche T3 darstellt [13]. Etwa ab der zwölften Schwangerschaftswoche beginnt die fetale Schilddrüse selbst Hormone zu produzieren und ist auf das Jod der Mutter angewiesen [8]. Die Wirkung der Schilddrüsenhormone auf anabole neuronale Prozesse ist sehr komplex und betrifft unter anderem axodendritische Kontakte verschiedenster Neuronentypen im Stammhirn sowie neuronale Reorganisationsprozesse, auch in anderen Hirnregionen. Besonders die Differenzierung der Schwannschen Zellen wird maßgeblich durch die Schilddrüsenhormone beeinflusst.

Für die Schilddrüsenhormonsignalwirkung im Gehirn muss vorwiegend T4 aktiv durch die Bluthirnschranke transportiert werden [7]. Denn die neuronalen Prozesse werden nicht direkt von dem Prohormon T4 gesteuert. Das biologisch inaktive T4 wird intrazellulär zum biologisch aktiven T3 dejodiert und bindet anschließend an die nuklearen T3-Rezeptoren. Bereits geringe Abnahmen des zirkulierenden freien T4 können zu einer Unterversorgung der Neuronen führen. Die Gesamtkonzentration des T4 muss dabei nicht verändert sein, da dies überwiegend an das Thyroxin-bindende Globulin (TBG) gebunden ist. Das T4 besitzt zudem vermeintlich weitere direkte Funktionen, wie zum Beispiel bei der Aktin-Polymerisation, die für die Organisation des neuronalen Zytoskeletts essentiell ist [7].

Tab. 1: Empfehlung zur Jodzufuhr für Frauen im gebärfähigen Alter, Schwangere und Stillende [4,6]

Alter	DGE	WHO	IOM
18 bis 29 Jahre	200 µg/d	150 µg/d	150 µg/d
30 bis 39 Jahre	200 µg/d	150 µg/d	150 µg/d
40 bis 49 Jahre	200 µg/d	150 µg/d	150 µg/d
Schwangere	230 µg/d	250 µg/d	220 µg/d
Stillende	260 µg/d	250 µg/d	290 µg/d

Ausreichende Jodversorgung während der Schwangerschaft und Stillzeit

Ein Jodmangel sowie Schilddrüsenerkrankungen können den Schwangerschaftsverlauf und die kindliche Entwicklung negativ beeinflussen [14]. Daher ist eine optimale Jodversorgung während der Schwangerschaft und Stillzeit äußerst wichtig. In der Schwangerschaft nimmt der tägliche Jodbedarf aufgrund der vermehrten Synthese von Thyroxin (T4) sowie einer erhöhten Jodausscheidung über die Niere um circa 50 Mikrogramm zu [10]. Im ersten Trimenon wird T4 aktiv über die Plazenta zum Kind transportiert. Das humane Choriogonadotropin (HCG) der Plazenta stimuliert die Schilddrüsenaktivität der Mutter, sodass das ungeborene Kind mit genügend T4 versorgt wird [8,11,15]. Ab der zwölften Schwangerschaftswoche ist der Fetus auf die ausreichende Jodversorgung durch die Mutter angewiesen, da die fetale Schilddrüse nun beginnt, selbst Schilddrüsenhormone zu bilden [8,14]. Auch während der Stillzeit ist eine adäquat hohe Jodversorgung der Mutter nach wie vor wichtig, damit der Säugling über die Muttermilch ausreichend mit Jod versorgt wird [14].

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt eine tägliche Jodzufuhr von 230 Mikrogramm für Schwangere und von 260 Mikrogramm für Stillende [6]. Wie bereits beschrieben wurde, liegt laut der DEGS-Studie die geschätzte Jodzufuhr bei Frauen im Alter von 18 bis 29 Jahren bei 98 Mikrogramm, im Alter von 30 bis 39 Jahren bei 114 Mikrogramm und im Alter von 40 bis 49 Jahren bei 129 Mikrogramm am Tag [3]. Um eine ausreichende Jodversor-

gung während der Schwangerschaft sowie der Stillzeit zu gewährleisten, empfehlen der AKJ und verschiedene Fachgesellschaften, wie die Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie, eine tägliche Jodsupplementation von 150 bis 200 Mikrogramm [16,17,18]. Diese Empfehlungen gelten für alle werdenden und stillenden Mütter [14,16,17,19], um eine fetale oder neonatale Hypothyreose beziehungsweise eine Struma zu vermeiden [17]. Die zusätzliche Einnahme von Jod sollte nach Möglichkeit bereits vor einer geplanten Schwangerschaft begonnen und mit dem Ende der Stillzeit beendet werden [14]. Auch bei schwangeren Patientinnen mit einer diagnostizierten Hashimoto-Thyreoiditis oder einem Morbus Basedow in Remission ist die zusätzliche Jodgabe unbedenklich [16,17]. Nur bei einer akuten, ausgeprägten Hyperthyreose sollte keine Einnahme von Jodsupplementen erfolgen [14].

Schwangerschaft und Schilddrüsenerkrankungen

Bei schwangeren Schilddrüsenpatientinnen wird eine Kontrolle der Schilddrüsenwerte alle vier bis sechs Wochen empfohlen. Bei werdenden Müttern, die beispielsweise aufgrund einer Hashimoto-Thyreoiditis Schilddrüsenhormonpräparate einnehmen, muss deren Dosis entsprechend des Mehrbedarfs in der Schwangerschaft angepasst werden. Der häufigste Grund für eine Hyperthyreose bei Frauen im gebärfähigen Alter ist ein Morbus Basedow. Dieser bessert sich meist während der Schwangerschaft, da das mütterliche Immunsystem supprimiert wird. Falls er weiterhin behandlungsbedürftig ist, sollte dies in der Schwangerschaft und in der Stillzeit mit niedrig dosierten Thyreostatika (Schilddrüsenblockern) erfolgen [15,17,18].

- [1] Delange F. (1994) The disorders induced by iodine. *Thyroid*; 4:107-128, [2] Mills J.L. et al. (2018) Delayed conception in women with low-urinary concentrations: a population-based prospective cohort study. *Human Reproduction*, pp. 1-8., [3] Johnner S.A. et al. (2016) Examination of iodine status in the German population: an example for methodological pitfalls of the current approach of iodine status assessment. *Eur J Nutr*, 55(3):1275-82. doi: 10.1007/s00394-015-0941-y, [4] Zimmermann M.B. (2009) Iodine Deficiency. *Endocrine Reviews*, 30(4): 376-408, [5] Quadbeck B. (2018) Schilddrüse und Sexualität. http://cme.medlearning.de/sanofi-aventis/sexualitaet_schilddruese/index.htm (aufgerufen am 01.08.2018), [6] Deutsche Gesellschaft für Ernährung – DGE (Hrsg.) (2013) Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr. 1. Auflage, 5. korrigierter Nachdruck. Neuer Umschau Buchverlag, Neustadt an der Weinstraße, [7] Remer T. et al. (2010) Jodmangel im Säuglingsalter – ein Risiko für die kognitive Entwicklung. *Dtsch Med Wochenschr*, 135.: 1551-1556, [8] Gärtner R. (2015) Jodstoffwechsel und Einflüsse auf Erkrankungen der Schilddrüse. *Ernährungs Umschau*, 12, M694-M703, [9] Bath S.C. et al. (2013) Effect of inadequate iodine status in UK pregnant women on cognitive outcomes in their children: results from the Avon Longitudinal Study of Parents and Children (ALSPAC). *Lancet*, 382: 331-37, [10] Gärtner R. (2009) Thyroid diseases in pregnancy. *Curr Opin Obstet Gynecol*, 21: 501-507, [11] Remer T., Johnner S.A., Thamm M. (2016) DONALD – ein Sensor für die Jodversorgung in Deutschland: Vergleich der Jodversorgung von Kindern mit Daten aus KiGGS & DEGS. *Ernährungs Umschau*, 8, M470-M473, [12] Thamm M. et al. (2007) Jodversorgung in Deutschland – Ergebnisse des Jodmonitorings im Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS)., [13] Richard S., Flamant F. (2018) Regulation of T3 Availability in the Developing Brain: The Mouse Genetics Contribution. *Front. Endocrinol.*, 9:265, doi: 10.3389/fendo.2018.00265, [14] BfR – Bundesinstitut für Risikobewertung (2014) Jod, Folat/Folsäure und Schwangerschaft. <https://www.bfr.bund.de/cm/350/jod-folat-folsaeure-und-schwangerschaft.pdf> (aufgerufen am 24.07.2018), [15] Benker G., Rösler S. (2017) Schilddrüse und Schwangerschaft – Update 2017. *Frauenheilkunde up2date* 2017, 11, 231-242, [16] Feldkamp J. (2016) Klug entscheiden... in der Endokrinologie. *Dtsch Arztebl*, 113(17)., [17] Georg Thieme Verlag (Hrsg.) (2014) „Schilddrüsenfunktionsstörungen und Schwangerschaft“. <https://www.thieme.de/de/gynaekologie-und-geburtshilfe/schilddruesenfunktionsstoerungen-schwangerschaft-65908.htm> (aufgerufen am 24.07.2018), [18] Alexander E.K. et al. (2017) 2017 Guidelines of the American Thyroid Association for the Diagnosis and Management of Thyroid Disease during Pregnancy and the Postpartum. *Thyroid*, 27(3): 315-389, [19] WHO/UNICEF (2007) Reaching Optimal Iodine Nutrition in Pregnant and Lactating Women and Young Children. http://www.who.int/nutrition/publications/WHOSStatement_IOD_pregnancy.pdf (aufgerufen am 23.07.2018), [20] UNICEF (2018) Breastfeeding: A Mother's Gift, for Every Child. Nutrition Section, Programme Division, UNICEF 3 United Nations Plaza, New York, [21] Köhler S., Remer T. (2005) Jodzufuhr durch kommerzielle Säuglingsnahrung. *Ernährungs Umschau*, 52; 10, 406-408, [22] Alexy U. et al. (2009) Iodine intake in the youngest: impact of commercial complementary food. *Eur J Clin Nutr*; 63:1368-1370, [23] Alexy U. (2007) Die Ernährung des gesunden Säuglings – nach dem „Ernährungsplan für das Lebensjahr“. *Ernährungs Umschau*, 10, 588-593, [24] Rowe C.W. et al. (2016) Management of metastatic thyroid cancer in pregnancy: risk and uncertainty. *Endocrinol Diabetes Metab Case Rep*. 2016, pii: 16-0071. Epub 2016 Dec. 2, [25] Eastman C.J., Zimmermann M.B. (2018) The Iodine Deficiency Disorders. [Updated 2018 Feb 6]. In: De Groot LJ, Chrousos G, Dungan K, et al., editors. *Endotext* [Internet]. South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc.; 2000-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK285556/> (aufgerufen am 25.07.2018)



Jodversorgung von nicht gestillten Säuglingen

Nur 82 Prozent der neugeborenen Kinder in Deutschland werden gestillt [20]. Bei nicht gestillten Säuglingen wird die Jodversorgung durch die herkömmliche, mit Jod angereicherte Säuglingsanfangsnahrung (Formulanahrung) gewährleistet [21]. Die herkömmlichen Säuglingsanfangsnahrungen, wie Pre- und 1-Anfangsnahrung, enthalten durchschnittlich 11 Mikrogramm Jod pro 100 ml trinkfertiger Säuglingsnahrung. Diese Menge reicht prinzipiell aus, sodass die Zufuhrempfehlungen der WHO von 90 Mikrogramm Jod am Tag oder des US-amerikanischen Institute of Medicine (IOM) von 110 Mikrogramm am Tag erreicht werden können. Bei einer Trinkmenge von etwa 800 ml pro Tag nehmen Säuglinge im Alter von zwei bis drei Monaten rund 88 Mikrogramm auf [7].

Zwischen dem fünften bis siebten Lebensmonat beginnt die schrittweise Einführung der Beikost. Hierbei werden die Säuglingsmilchen nach und nach durch Breie ersetzt [7,21]. Der Anteil der Milchen an der Jodversorgung nimmt dabei ab und besonders pflanzliche Lebensmittel spielen eine immer größere Rolle in der kindlichen Ernährung – jedoch sind diese von Natur aus jodarm [7]. Etwa 50 Prozent der kommerziellen Beikost ist mit Jod angereichert [22]. Diese Produkte enthalten durchschnittlich bei einer fleischhaltigen Mahlzeit 14 Mikrogramm Jod, bei einem Milch-Getreide-Brei 33 Mikrogramm Jod und bei einem Getreide-Obst-Brei 38 Mikrogramm Jod [21]. Problematischer ist eine ausreichende Jodzufuhr bei selbst hergestellter Beikost [23], da diese in der Regel geringere Jodgehalte aufweist. Bei milchbasierten Breien hängt deren Jodgehalt vor allem von der verwendeten Milch ab, denn Milch aus biologischer Landwirtschaft enthält gegenüber konventioneller Milch weitaus weniger Jod. Bei einer jodarmen Beikost mit gleichzeitig geringer beziehungsweise abnehmender Jodversorgung über die Säuglingsanfangsmilch oder die Muttermilch steigt das Risiko für eine unzureichende Jodzufuhr. Deshalb wird bei selbst hergestellter Beikost eine zusätzliche Jodgabe von 50 Mikrogramm pro Tag in Tablettenform empfohlen [7].

Tab. 2: Empfehlungen für die tägliche Jodzufuhr in Mikrogramm (μg) bei Kindern [4,6,25]

Alter	DGE	Alter	WHO	Alter	IOM
0 bis unter 4 Monate	40	0 bis 5 Jahre	90	0 bis 12 Monate	90
4 bis unter 12 Monate	80				
1 bis unter 4 Jahre	100			1 bis 12 Jahre	120
4 bis unter 7 Jahre	120	6 bis 12 Jahre	120		
7 bis unter 10 Jahre	140				
10 bis unter 13 Jahre	180	über 12 Jahre	120	über 12 Jahre	150
13 bis unter 15 Jahre	200				

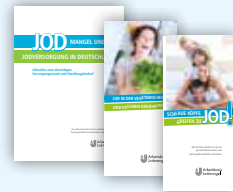
Schilddrüsenkrebs und Schwangerschaft

Bei einem Schilddrüsenkarzinom erfolgt in der Regel eine Thyreoidektomie mit anschließender Radioiodtherapie. Nach der Behandlung können Frauen grundsätzlich wieder schwanger werden, sollten allerdings sechs bis zwölf Monate mit dem Kinderwunsch warten, Männer etwa vier Monate. Während der Schwangerschaft wird eine engmaschige Kontrolle der Schilddrüsenhormonwerte empfohlen – am besten monatlich. Aufgrund des erhöhten Bedarfs an Schilddrüsenhormonen in der Schwangerschaft muss deren Dosierung erhöht werden. Zudem kann es nach einer Schilddrüsenoperation zu Störungen der Nebenschilddrüsenfunktion kommen, weshalb auch der Calciumspiegel beobachtet werden sollte [18,24].

AKJ-Broschürenangebot

Für Informationen zu Themenrund um die Jodversorgung besuchen Sie gerne unsere Website: www.jodmangel.de Hier finden Sie unter anderem ein umfangreiches Broschürenangebot für Fachkräfte und Verbraucher.

Alle Materialien sind im begrenzten Umfang kostenfrei. Speziell für Frauen mit Kinderwunsch, Schwangere und stillende Mütter eignen sich unsere Broschüre „Schlaue Köpfe greifen zu Jod“ sowie unser Themenflyer „Jod für zwei – in Schwangerschaft und Stillzeit“.



Die Mitglieder des Arbeitskreises Jodmangel e.V.:

Prof. Dr. Roland Gärtner, München (Vorsitzender)
 Prof. Dr. Thomas Remer, Dortmund (stellvert. Vorsitzender)
 Prof. Dr. Rolf Großklaus, Berlin (Ehrenmitglied)
 Priv.-Doz. Dr. Joachim Feldkamp, Bielefeld
 Prof. Dr. Helmut Heseke, Paderborn
 Prof. Dr. Gerhard Jahreis, Jena
 Prof. Dr. Klaus Mohnike, Magdeburg
 Prof. Dr. Friedrich Schöne, Jena
 Prof. Dr. Petra-Maria Schumm-Draeger, München
 Prof. Dr. Dr. h. c. Peter C. Scriba, München (Ehrensprecher)
 Prof. Dr. Christine Spitzweg, München
 Michael Thamm, Berlin
 Prof. Dr. Henry Völzke, Greifswald
 Dr. Klaus Doubek, Wiesbaden

Herausgeber und Anschrift
 Arbeitskreis Jodmangel e.V.
 1. Vorsitzender: Prof. Dr. Roland Gärtner
 Amtsgericht Frankfurt, VR 15167
 Organisationsstelle
 Leimenrode 29
 60322 Frankfurt am Main
 Tel.: 069 / 2470 6796
 Fax: 069 / 7076 8753
 ak@jodmangel.de
 www.jodmangel.de

Grafisches Konzept und Umsetzung:
 District Line Werbeagentur GmbH, Ober-Mörlen