



Nervenschonende Operationen im Becken bei Mann und Frau

Florian Wimpissinger

Einleitung

Der Verlauf der die Genitalorgane versorgenden Gefäße und Nerven steht – bei Mann und Frau gleichermaßen – in enger anatomischer Beziehung zu den inneren Organen des Beckens. Dies stellt somit bei sämtlichen chirurgischen Eingriffen im Beckenbereich eine erhebliche Gefahr der Traumatisierung dieser „Leitungsbahnen der Sexualfunktion“ dar. Diese mögliche Komplikation beckenchirurgischer Operationen rückte aus verschiedenen Gründen in den letzten zwei Jahrzehnten zunehmend in den Vordergrund:

- Gesteigertes Bewusstsein der Patienten und behandelnden Ärzte zum Thema erektile Dysfunktion (ED) beim Mann und – erst später – der weiblichen Sexualfunktionsstörungen (auch female sexual dysfunction, FSD)
- Sehr gute Therapiemöglichkeiten der ED – v.a. intrakavernöse Injektionstherapie und orale Phosphodiesterase-5-Hemmer (PDE-5-Hemmer)
- Besseres Kenntnis der Beckenanatomie und Berücksichtigung derselben bei urologischen, gynäkologischen und chirurgischen Beckeneingriffen
- Bessere Heilungsraten onkologischer Erkrankungen, wodurch die Sexualfunktion an sich ein Thema für Mann und Frau als Patient/in wurde (Stichwort Lebensqualität)
- Steigende Operationszahlen und bessere Prognose durch Früherkennung onkologischer Krankheitsbilder

Ursprung der Optimierung der Operationstechniken in Richtung Erhalten der Sexualfunktion waren Erkenntnisse der Physiologie und Anatomie der Sexualfunktion des Mannes. Wenn auch in der Funktion komplex, so lässt sich beim Mann der Großteil der Sexualfunktion auf ein Organ – den Penis – und dessen Funktion – die Erektion – reduzieren. Die Erektion setzt beim gesunden Mann zwei voneinander abhängige funktionierende Organsysteme voraus: 1) Schwellkörper mit Gefäßversorgung und 2) Nervensystem. Erektionsstörungen nach beckenchirurgischen Eingriffen sind in der Regel Folge von Nervenläsionen – daher die Bezeichnung neurologische ED. Leiten somatische, periphere Nerven sensible Informationen der Genitalregion an den sensiblen Kortex, so ist vor allem das autonome, parasympathische System von immenser Bedeutung

für die Erektionsfunktion. So lassen sich Läsionen der somatischen und autonomen Nerven im Rahmen der Beckenchirurgie einfach aufgrund der anatomischen Lagebeziehungen erklären:

1. Periphere, somatische, Nerven – Nervus pudendus: als Ast des Plexus lumbosacralis verläuft der Nervus pudendus nahe der Beckenwand bzw. des Beckenbodens im Alcock’schen Kanal relativ geschützt, um als Endast im N. dorsalis penis zu münden. Afferente Fasern leiten Sensibilität der Genitalregion, efferente Anteile innervieren z.B. den M. ischiocavernosus, welcher für Schwellkörperdruck und Orgasmus notwendig ist. Läsionen mit nachfolgender Sensibilitätsstörung sind im Rahmen beckenchirurgischer Eingriffe jedoch selten.

2. Autonome, parasympathische Nerven – Plexus hypogastricus inferior (S2-4): die enge Beziehung zu den Beckenorganen und die zentrale Rolle dieses Systems für die Erektionsfunktion beim Mann machen die sogenannten „kavernösen Nerven“ besonders verletzlich! Die Äste des Plexus hypogastricus inferior sammeln sich caudal, lateral des Rektums in der lateralen Beckenfaszie und verlaufen dann beim Mann jeweils rechts und links Richtung Samenblasenspitzen, um weiter an der Prostatabasis direkt an der Prostatakapselform und vor der Denonvillier’schen Faszie zwischen Rektum und Prostata als sogenanntes „Gefäßnervenbündel“ zur Urethra und unterhalb der Symphyse zum Penis zu verlaufen, wo sie in die Tunica albuginea eintreten. Bei der Frau ist der Verlauf nahe der Cervix uteri von großer Bedeutung, Zielorgan sind hier ebenfalls Schwellkörper sowie Durchblutungsregulation und damit Lubrikation (entsprechend einer Transsudation). Unmittelbar postoperativ wird der akute Nervenschaden der parasympathischen Plexus uterovaginalis und vesicalis mitunter als Blasenentleerungsstörung mit Restharn symptomatisch!

3. Autonome, sympathische Nerven – Plexus hypogastricus superior (Th9-L4): verlaufen weiter als N. hypogastricus rechts und links und kommunizieren teilweise mit dem Plexus pelvicus. Dieses System ist vor allem für die Ejakulation verantwortlich.

Die Gefäße des äußeren Genitaltraktes – hauptsächlich Äste der Vasa pudenda – folgen anatomisch dem Nervus pudendus, und sind somit primär auch aus

ANZEIGE
Informationen auf Seite 23



Durch gezielte Tumorkontrolle



**Progressionsfreies
Überleben verdoppelt¹**

**Gesamtüberleben
verlängert +39%²**

Focus on Life

- Hemmung von Tumor-Zellproliferation und -Angiogenese³
- Tumorkontrolle bei 84% der Patienten²
- Gut verträgliche und einfache orale Therapie²

* der Serin/Threonin- und Tyrosin-Kinasen klinisch relevant hemmt

Referenzen:1. Escudier B et al. R J Clin Oncol 2005; 23: LBA4510. 2. Escudier B et al. Eur J Cancer Supplements 2005; 3: 226 and oral presentation at ECCO 13th European Cancer Conference; November 3, 2005; Paris, France. 3. Wilhelm SM et al. Cancer Res 2004; 64: 7099-7109.



Bayer HealthCare

Neu · Oral
Nexavar[®]
Sorafenib Filmtabletten

dem Schussfeld des Beckenchirurgen. Angiologische bzw. radiologisch-interventionelle Maßnahmen – v.a. Embolisation der A. pudenda interna oder ihrer Äste – können jedoch zu wesentlicher Beeinträchtigung der Sexualfunktion führen.

Die häufigsten mit erektiler Dysfunktion einhergehenden Operationen im Beckenbereich sind:

- Radikale Prostatektomie bei lokoregionärem Prostatakarzinom
- Zystoprostatektomie bei muskelinfiltrierendem Urothelkarzinom der Blase
- Rektumchirurgie – maligne und benigne
- Prostatektomie und transurethrale Resektion der Prostata (TUR-P) bei benigner Prostatahypertrophie (BPH)
- Embolisation von Beckengefäßen, z.B. bei unstillbaren Blutungen

Operationen mit Beeinträchtigung der weiblichen Sexualfunktion sind:

- Jede Form der Hysterektomie
- Vordere Exenteration (z.B. im Rahmen einer Zystektomie)
- Rektumchirurgie – maligne und benigne
- Inkontinenzchirurgie

Eine Sonderstellung nimmt jede Form der Radiotherapie im Bereich des kleinen Beckens ein. Unmittelbare Folgen – mit ED in bis zu 60% – sind hier wieder beim Mann am besten untersucht. Ursächlich ist dabei die Kombination aus aktinischer Nervenläsion, Durchblutungsstörungen und – je nach Ausmaß – auch Schleimhautreaktionen. Auch adjuvante oder neo-adjuvante Chemotherapien müssen bei onkologischen Patienten/innen immer mit ins Kalkül gezogen werden.

In der folgenden detaillierten Beschreibung verschiedener Operationen und ihrer Relevanz für Gefäße und Nerven als Leitbahnen der Sexualfunktion liegt der Schwerpunkt auf der radikalen Prostatektomie beim Mann. Hier wurde eine postoperative Sexualfunktionsstörung als erstes erkannt; sie wurde dabei am besten erforscht, und es ist heute teilweise Standard, die entsprechenden Leitstrukturen intraoperativ zu schonen.

Radikale Prostatektomie

Durch die enge anatomische Beziehung des Gefäßnervenbündels (GNB) zur Prostata führt die radikale Prostatektomie in ihrer ursprünglichen Technik in beinahe 100% zur totalen – neurogenen – erektilen Dysfunktion. Zwei Umstände führten Anfang der 1980er Jahre zu einer signifikanten Verbesserung der Rate postoperativer Erektionsstörungen: 1) grundlegende anatomische und chirurgische Entwicklung der Operationstechnik durch P. Walsh und dessen Mitarbeiter mit der Möglichkeit des Erhaltes der GNB (einseitig oder beidseitig, sog. nerverhaltende oder „nerve-sparing“ Technik) und 2) die präoperative Risikoeinschätzung des Tumors durch präoperativen Serum PSA Wert, Histologie der Biopsie und klinischen rektalen Tastbefund. Dadurch können Patienten, welche präoperativ potent sind, selektioniert werden, und bei geringem

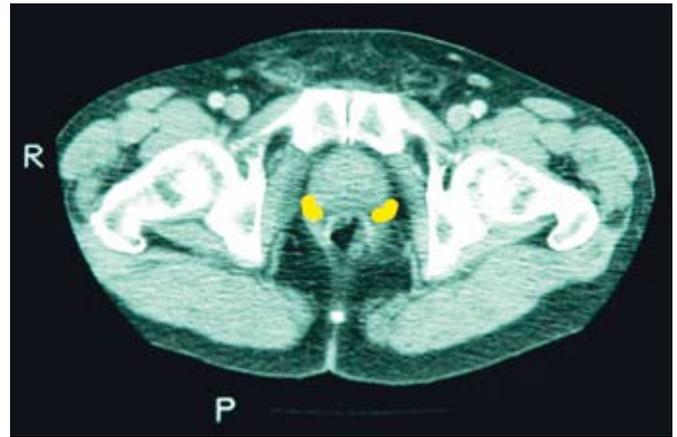


Abbildung 1: Schematische Darstellung der Lage des Gefäß-Nervenbündels (GNB) im Querschnitt anhand einer CT des kleinen Beckens beim Mann. GNB gelb markiert, am dorso-lateralen „Pfeiler“ der Prostata.

onkologischem Risiko nerverhaltend operiert werden. Diese Technik führt zu einem Erhalt der Erektionsfunktion in etwa zwei Drittel aller Patienten. Durch mechanische Beeinträchtigung der Nerven intraoperativ wird die endgültige Erektionsfunktion erst zwischen sechs Monaten und zwei Jahren postoperativ erreicht, ein Teil der Patienten benötigt zusätzlich einen oralen PDE-5-Hemmer.

Neben der Operationstechnik des Nerverhaltes, gibt es laufend Versuche, die Erektionsfunktion postoperativ weiter zu verbessern. Hier nur eine Auswahl an Methoden, die teils experimentell, teils bereits breit klinisch, eingesetzt werden:

- Beurteilung der Funktion der kavernenösen Nerven intraoperativ durch elektrische Nervenstimulation. Dies ermöglicht jedoch nur eine intraoperative Lokalisierung der Nerven, hat allerdings keinen positiven Einfluss auf den klinischen Verlauf (ähnlich bei Schilddrüsenoperationen mit Stimulation des Nervus laryngeus recurrens)
- Intraoperative Intravitalfärbung der Nerven zur besseren Darstellung und Abgrenzung von Prostatakapsel und Beckenfaszie.
- Postoperativ monatelange – prophylaktische – Therapie mit vasoaktiven Substanzen, v.a. intrakavernöses Prostaglandin und orale PDE-5-Hemmer. Dies führte in großen Studien bereits zu einer deutlichen Verbesserung der Erektionsfunktion, offensichtlich durch die gesteigerte Oxygenierung der Schwellkörper in einer Phase, in der auch bei erfolgreich nerverhaltend operierten Patienten keinerlei Erektionen möglich sind.
- Intraoperativer Ersatz der kavernenösen Nerven durch ein autologes heterotopes Nerventransplantat – meist N. suralis des Unterschenkels. Die Idee des Nerveninterponates ist faszinierend, die Ergebnisse sind jedoch eher enttäuschend, nicht zuletzt auch daher, dass Patienten, die dieser radikalen Maßnahme zugeführt werden meist weit fortgeschrittene Tumoren haben, was an sich ein negativer Prognosefaktor für die postoperative Rehabilitation der Erektionsfunktion darstellt.

- Aktuell wird speziell an lokaler Therapie mit Nerven-Wachstumsfaktoren, Immunmodulatoren und Gentherapie geforscht. Bisher sind jedoch Prognosefaktoren seitens des Patienten und seines Tumors die dominierenden Faktoren für einen Erfolg hinsichtlich postoperativer Erektionsfunktion.

Zystoprostektomie

Wie bei der radikalen Prostatektomie kann auch bei der Zystoprostektomie unter günstigen Voraussetzungen das Gefäßnervenbündel erhalten werden. Die Erfolgsrate ist in den meisten Serien niedriger als bei der radikalen Prostatektomie. Dies wird neben technischen Schwierigkeiten vor allem auch auf die Veränderung des Körperbildes der Patienten zurückgeführt, die oft mit einem Urostoma versorgt werden.

Rektumchirurgie

In der Rektumchirurgie kann zwischen ablativen Verfahren bei gutartigen und bösartigen Erkrankungen unterschieden werden. Die Rate an Erektionsstörungen bei Proktokolektomie aufgrund benigner Erkrankungen – zum Beispiel chronisch entzündliche Darmerkrankungen – kann mit 0-20% sehr gering gehalten werden, da die Operation auf das Rektum beschränkt werden kann. Dadurch ist ein Erhalt der vegetativen Nerven, die zwischen parietaler und viszeraler Beckenfaszie verlaufen, beinahe garantiert.

Beim Rektumkarzinom wird naturgemäß radikaler operiert (oft inkl. pelvine Lymphadenektomie). Die abdomino-perinealen Eingriffe führten früher zu Impotenzraten um 95%. Heute ist vor allem durch die totale mesorektale Exzision (TME) ein Nerverhalt möglich, und langfristige Erektionsstörungen können auf beinahe 30% reduziert werden. Allerdings kommt es im dorsalen Beckenbereich häufig auch zu Schädigung der sympathischen Nerven, was zu Ejakulationsstörungen führen kann.

In der onkologischen Rektumchirurgie gilt es allerdings noch zwei weitere Kriterien zu beachten. Die evtl. Ligatur der A. pudenda interna kann zu einer vaskulären ED führen. Außerdem verändert die Anlage eines Darmstomas das Körperempfinden und damit möglicherweise das Sexualleben der Patienten.

Prostatektomie und TUR-P bei BPH

Bei Prostatektomie oder TUR-P kommt es weit seltener zu postoperativen Erektionsstörungen, da bei diesen Operationstechniken die Prostatakapsel erhalten bleibt – das Gefäßnervenbündel wird also nicht direkt verletzt. Impotenzraten zwischen 4 und 32% resultieren wohl aus elektro-thermischer Schädigung der Nerven, andererseits sind bis zu 50% der operierten Patienten präoperativ zu einem gewissen Grad impotent! Häufig ist bei diesen Operationen jedoch die retrograde Ejakulation (sog. „trockener Orgasmus“) – und somit relative Infertilität – durch Wegfall des inneren Schließmuskels am Blasenhals.

Hysterektomie und vordere Exenteration

Bei jeder Form der Hysterektomie kann es zu signifikanten Läsionen der Gefäßnervenbahnen des kleinen Beckens kommen. Gerade im Bereich des Lig. cardinale – der cervixnahe Anteil des Lig. latum uteri – ist eine Schädigung der autonomen Nerven möglich. Dies trifft gleichermaßen für die vordere Exenteration (Zystektomie inkl. Hysterektomie) zu. Anatomisch sind die autonomen Nerven bei der Frau nicht zu einem GNB zusammengefasst, sondern, durch die Nähe der Zielorgane, als Plexus weit verteilt. Eine technische Optimierung liegt – bei Hysterektomie von abdominal und entsprechender Risikoeinschätzung – im Erhalt der Cervix uteri, ein Vorgehen, das jedenfalls kontroversiell diskutiert wird. Entscheidend für die postoperative Sexualfunktion ist auch die Versorgung des Vaginalstumpfes – mit einer für den Geschlechtsverkehr ausreichenden Länge. Bei ggf. Ovarektomie muss postoperativ auch immer an eine hormonelle Komponente der FSD gedacht werden.

Inkontinenzchirurgie

Das Spektrum der Inkontinenzchirurgie hat sich seit Etablierung der alloplastischen Schlingentechniken – wie z.B. tension-free vaginal tape (TVT) – grundlegend geändert. Diese fast minimal-invasiven Operati-

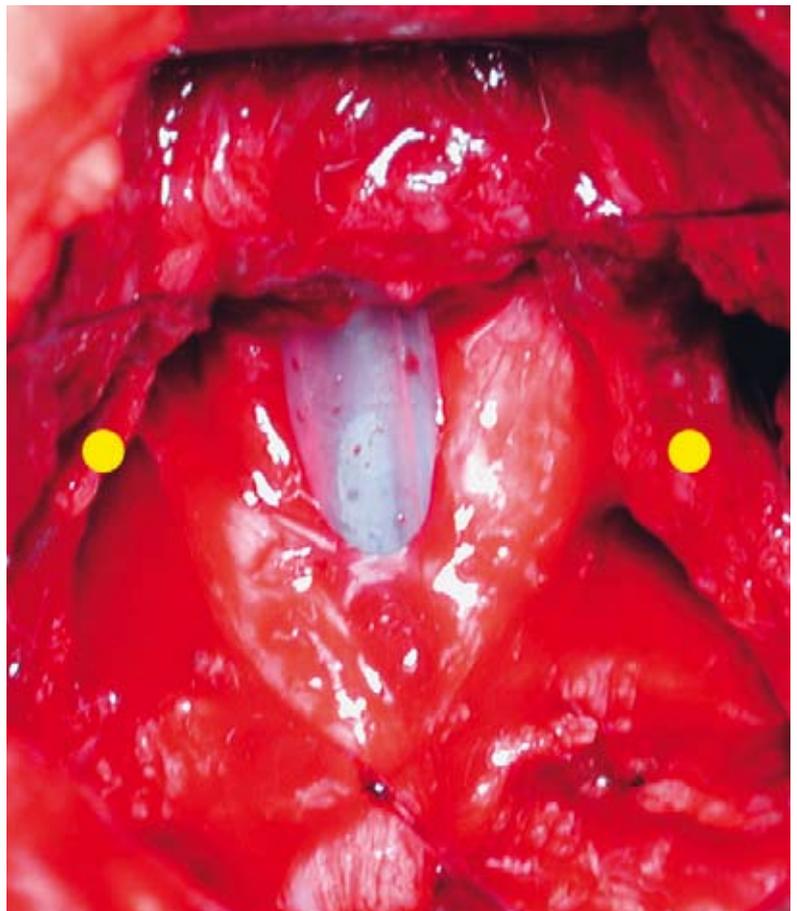


Abbildung 2: Gefäßnervenbündel am Ende einer radikalen perinealen Prostatektomie bei noch nicht abgeschlossener vesico-urethraler Anastomose. (Ansicht von dorsal, GNB gelb markiert)

onen sind die heute am meisten durchgeführten operativen Therapieverfahren der Belastungsinkontinenz. Da es sich nicht um ablative Verfahren handelt, werden praktisch keine Gefäß- oder Nervenbahnen geschädigt. Lediglich im Falle von Komplikationen – v.a. infektiöser Genese – können weitreichende Läsionen auftreten.

Zu bedenken gilt eher, dass die erfolgreiche Therapie einer Belastungsinkontinenz evtl. eine dadurch ausgelöste Sexualfunktionsstörung beheben kann!

Für alle Operationstechniken entscheidend ist, dass gerade autonome Nerven sehr sensibel auf jede Art des Traumas reagieren. Der Chirurg sucht daher immer die größtmögliche Distanz zu den entsprechenden Leitungsbahnen, da nicht nur elektrische und thermische Einflüsse – wie bei verschiedenen Koagulationstechniken – rasch zu kompletter Nervenläsion führen können, sondern sogar die bloße Berührung, Dehnung oder Kompression – wie z.B. mit der Pinzette.

Diagnostik

Gab es in den 1970er und 1980er Jahren einen wahren Boom diagnostischer Techniken zur Abklärung der erektilen Dysfunktion, so hat sich die Diagnostik heute auf ein notwendiges Minimum reduziert. Vor allem aufgrund fehlender Konsequenzen, die man aus Daten duplex-sonographischer Untersuchungen, Cavernosographie oder Angiographie ziehen konnte, steht heute die Differentialtherapie im Vordergrund der meisten Formen der ED. Die Verdachtsdiagnose „postoperative Erektionsstörung“ ergibt sich bereits aus der Anamnese nach beckenchirurgischem Eingriff. Entscheidend ist jedenfalls die Evaluierung des Ausmaßes der Erektionsfunktion – idealerweise im Vergleich vor und nach der Operation. Diese Daten werden heute durch internationale validierte Fragebögen (v.a. International Index of Erectile Function, IIEF) objektiv, einfach und nachvollziehbar erfasst. Dies ist für den behandelnden Urologen umso wichtiger, da ein Großteil der beckenchirurgischen Operationen zugeführten Männer a) andere ED-Risikofaktoren aufweisen und b) an sich in einem Alter mit höherer ED Prävalenz sind. Dies alleine beeinflusst – neben onkologischen Parametern – oft bereits die chirurgische Technik. Ausserdem kann dadurch die postoperative Erektionsfunktion realistisch eingeschätzt werden.

Auch bei der Frau bedarf es einer präoperativen Einschätzung der Sexualfunktion unter Berücksichtigung anderer Risikofaktoren – wie z.B. Diabetes mellitus oder Rauchen. Bezüglich der postoperativen weiblichen Sexualfunktionsstörung bedarf es einer sensiblen Anamnese. Das breite Spektrum der FSD – Orgasmusstörungen, Sensibilitätsstörungen, Schmerzen, Lubrikationsstörungen, Libidoverlust – fordert jedenfalls einen Spezialisten, dies ist meist der im Rahmen der Tumornachsorge tätige Gynäkologe.

Therapie

Im Falle einer postoperativen ED wird nach der Erfassung anderer Risikofaktoren – v.a. Gefäßsituation, Diabetes mellitus, Nikotinabusus, Adipositas – relativ rasch mit der Therapie mit einem oralen PDE-5-Hemmer begonnen (Sildenafil, Tadalafil, Vardenafil). Deren Wirksamkeit entscheidet sodann über das weitere Vorgehen. Versagt die orale Therapie, ist fast immer die intrakavernöse Injektionstherapie (Alprostadil/PGE1 und/oder Papaverin/Phentholamin) erfolgreich. Weitere Therapieoptionen sind unter anderem Vakuumpumpen und – als ultima ratio – die Implantation einer Penisprothese.

Die Therapie der postoperativen weiblichen Sexualfunktionsstörung sprengt aufgrund ihres komplexen Spektrums den Rahmen dieses Artikels. Neben der reinen „Organfunktion“ muss der behandelnde Arzt immer auch den Blick für übergeordnete Systeme bewahren. Psychologische Faktoren und Hormonstörungen sind nur zwei wesentliche Punkte, die beachtet werden müssen. Eine first-line Therapie – wie mit PDE-5-Hemmern beim Mann – gibt es für die Frau (noch?) nicht.

Zusammenfassung

Die Beckenchirurgie hat durch die engen anatomischen Beziehungen zwischen parasymphatischen Nerven und Beckenorganen einen wesentlichen Einfluss auf die postoperative Sexualfunktion bei Mann und Frau. Durch laufende Optimierung konnte die Technik v.a. der radikalen Prostatektomie und der Rektumexstirpation hinsichtlich eines Nervenerhaltes verbessert werden. Hier gilt es immer onkologisches Ergebnis und nervschonende Technik gegeneinander abzuwägen. Außerdem muss die präoperative Sexualfunktion evaluiert werden, da diese die Operationstechnik beeinflussen kann. Die endgültige Erektionsfunktion stellt sich erst bis zu zwei Jahre nach der Operation ein. Zur Therapie der postoperativen erektilen Dysfunktion werden orale PDE-5-Hemmer und die intrakavernöse Schwellkörper Injektionstherapie am häufigsten eingesetzt. Die postoperative weibliche Sexualfunktionsstörung ist in Ausprägung, Diagnostik und Therapie deutlich komplexer. Auch hier sollte das Hauptaugenmerk auf chirurgisch-technischer Vermeidung von Gefäß-Nervenläsionen liegen. Postoperativ müssen psychologische und hormonelle Komponenten mit berücksichtigt werden.

Korrespondenzadresse:
 Dr. Th. Florian Wimpissinger, FEBU
 Urologische Abteilung und LBI für ESWL und Endourologie
 Vorstand: Prim. Univ.-Prof. Dr. Walter Stackl
 Krankenanstalt Rudolfstiftung Wien
 Juchgasse 25, A 1030 Wien
 Tel. +43-1-71165-4808 Fax +43-1-71165-4809
 Florian.Wimpissinger@gmx.at