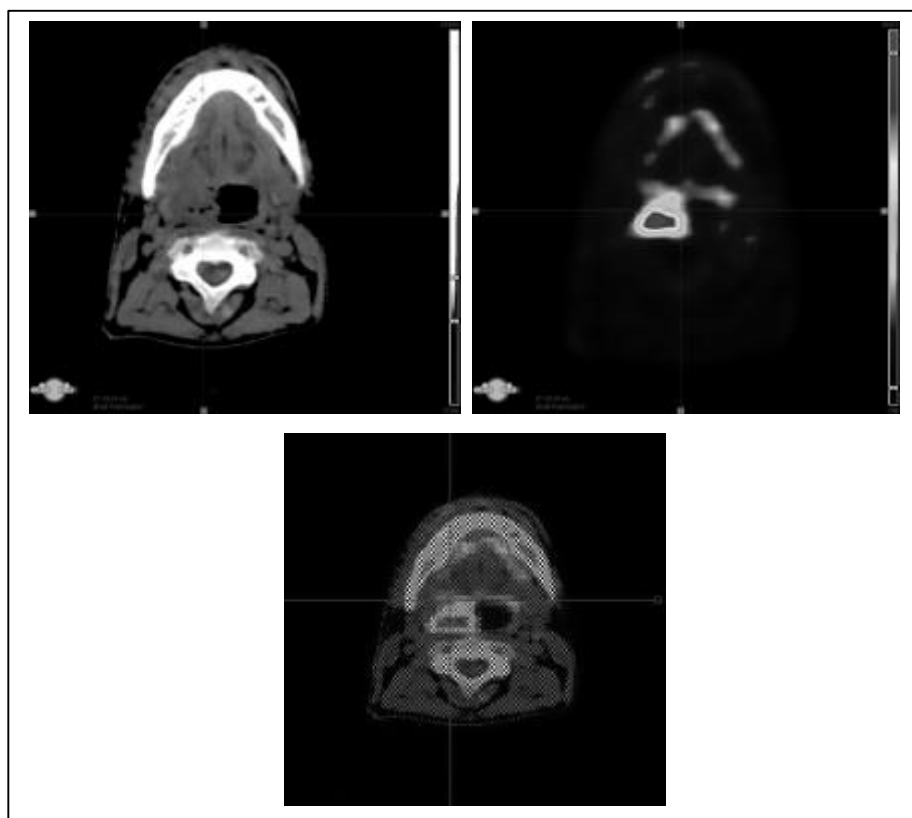


Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik  
Société Suisse de Radiobiologie et de Physique Médicale  
Società Svizzera di Radiobiologia e di Fisica Medica

*SGSMP*  
*SSRPM*  
*SSRFM*



# **BULLETIN**

## **1/2002**

Nr. 47

April 2002



Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik  
Société Suisse de Radiobiologie et de Physique Médicale  
Società Svizzera di Radiobiologia e di Fisica Medica

Swiss Society of Radiobiology and Medical Physics

Member of the European Federation of Organisations for Medical Physics (EFOMP) and the International Organization for Medical Physics (IOMP)

## **BULLETIN Nr. 47** (April 2002)

### Inhalt

• Editorial / Impressum	2
• President's Letter	3
• Clinical Introduction of IMRT at the University Hospital of Zurich	5
• IMRT: Einführung einer neuen Bestrahlungstechnik in die klinische Routine am Inselspital in Bern	7
• SASRO 2002: Overview of clinical contributions	9
• Varian Symposium on Functional Imaging and IMRT at SASRO 2002	12
• Kursangebot der Internationalen Winterschule in Pichl (A)	13
• XIV. Winterschule in Pichl (A) - Kurs 2: Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik	14
• DOSGEL 2001: 2 <sup>nd</sup> International Conference on Radiotherapy Gel Dosimetry	16
• Varian-Preis für Strahlentherapie der SGSMP	17
• Radiotherapiezentrum am Tierspital der Universität Zürich	18
• Strahlenschutz-Kurse am Paul Scherrer Institut 2002	19
• SGSMP-Fortbildung zum Thema: Dosimetrie & Bildqualität in der Röntgendiagnostik	20
• Pressespiegel	21
• Hinweise für Autoren	29
• Tagungskalender	29

siehe auch: <http://www.sgsmp.ch>

Titelbild: Bilder vom kombinierten CT/PET Scanner (GE Discovery LS) der Klinik für Nuklearmedizin am Universitätsspital Zürich (CT- (l.o.), PET- (r.o.), sowie fusioniertes Bild)

## Editorial

Ein Schwerpunkt dieser Ausgabe unseres Bulletins bildet die kürzlich durchgeführte Jahrestagung der SASRO in Zürich. Unter anderem wird in zwei interessanten Beiträgen über die klinische Einführung der intensitätsmodulierten Radiotherapie an den Universitätsspitalern Bern und Zürich berichtet.

Neben einigen Konferenzberichten sowie einem Bericht über die Radiotherapie des Tierspitals Zürich rundet diesmal ein ausführlicher Pressespiegel das Bulletin ab. Dies auch deshalb, weil die Anzahl der erhaltenen Berichte diesmal leider etwas spärlich ausgefallen ist.

Mittlerweile scheint auch in der Berufspolitik der MedizinphysikerInnen ein frischer Wind zu wehen. Eine neue Arbeitsgruppe PMP (Profession Medical Physics) diskutiert die Schaffung einer Organisation, die geeignet ist, die Interessen unseres Berufsstandes gegenüber Behörden und anderen Berufsgruppen konsequent vertreten zu können. Im nächsten Bulletin werden Sie bestimmt mehr darüber erfahren.

Am Schluss dieser Ausgabe haben wir wieder mal ein Beitrittsformular für unsere Gesellschaft abgedruckt.

Roman Menz, Winterthur

Redaktionsschluss für das Bulletin Nr. 48 (2/02): 31. Juli 2002

### Impressum

- Herausgeber: Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik (SGSMP/SSRPM/SSRFM)
- Redaktion: Dr. Roman Menz  
Radio-Onkologie  
Kantonsspital Winterthur  
8401 Winterthur  
Tel. 052 266 2648  
Fax 052 266 4514  
[r.menz@ksw.ch](mailto:r.menz@ksw.ch)
- Dr. Werner Roser  
Abt. für Strahlenmedizin  
Paul Scherrer Institut  
5232 Villigen PSI  
Tel. 056 310 3514  
Fax 056 310 3515  
[werner.roser@psi.ch](mailto:werner.roser@psi.ch)
- Sekretariat der SGSMP: Dr. R. Mini, Klinik für Radio-Onkologie, Abt. für Med.  
Strahlenphysik, Inselspital, 3010 Bern, Tel.: 031 / 632 84 31  
Fax: 031 / 632 26 76, E-mail: [roberto.mini@insel.ch](mailto:roberto.mini@insel.ch)
- Autoren dieser Ausgabe: W. Burkard, E. Korevaar, R. Mini, M. Ozsahin, A. Pfäfflin, S. Scheib, W.W. Seelentag, A. Sumova, D. Vetterli, Fa. Varian.

## President's Letter

In the August 2001 Bulletin you have read (or possibly skipped) my rather cryptic comments about professional issues: I wanted to raise interest, without interfering with the discussions going on already, and the preparations for the discussions in Sion. Now the Sion conference is history (a very nice part of it!), which allows me to mention some issues without applying undue caution ☺. Some of the statements below are just my personal opinion.

Leon Andre and his group had prepared a handout to help with the discussion in Sion, and later mailed a "reminder" to all medical physicists in SGSMP, asking for comments and, even more important, asking for people to join this effort. Several reminders were needed to get a sufficient number of responses: why? Is everyone just happy with the situation as it is? Are too few colleagues willing to spend some time for the society? Was the issue unclear - i.e. did the discussion about the organisational structure obscure the real problem: where are the deficiencies, and what can we do to improve the situation? Did you feel that you just don't have time to join yet another society? Did you feel either too young - or too old to get involved? Let's try to put things straight:

What are "professional issues"? No clear idea? Let me try to describe a few examples:

- Is creating job openings a professional issue? Sure it is! At the moment a qualified medical physicist will not have a problem finding a job - but how about our future colleagues? To get a "Fachanerkennung" three years of practical work under the supervision of a certificated colleague is required. Which hospitals offer the possibility to gain this experience? Even university hospitals look primarily for qualified staff, instead of providing "resident physicists" positions. If we don't train our future colleagues now, there won't be any when they are needed!
- Does having a job automatically mean that you have a job of suitable standing? We claim to be professionals on equal footing with our medical colleagues - are we? How about TARMED, the future billing system (check <http://www.tarmed.ch/> for a description and <http://www.hin.ch/tarmed/> for detailed data [scrollbar doesn't work - use arrow keys]): are there any physics charges mentioned, as it is a long standing tradition e.g. in the USA? Were physicists involved in the TARMED discussions? Doesn't look like it - or how else do you explain that any work we do is covered by the amortisation of the machines we are using to do our work?
- How about structured medical physics education? Right now we benefit from Peter Rügsegger's enthusiasm to organise the NDS course at ETHZ. Will this course continue when he retires? Now would be the chance to help improve the course, which (despite great merits) also has some shortcomings. To attract a sufficient number of students non-physicists are also admitted to the course, a consequence of the fact that Switzerland happens to be a rather small country and refuses to join Europe; ETHZ cannot be blamed for that - but how is this situation influencing the level of physics required or taught during the course? Is a level easily understood by a medically or technically trained person really sufficient for a Qualified Medical Physicist?
- What is the definition of "Medical Physicist"? Is this a protected title? No - it is not, and it is impossible with reasonable effort (your Board has examined this) to get it protected: anyone who feels like it, may call her/himself a medical physicist (not "mit Fachanerkennung" - this part is protected). Would a medical colleague after finishing the NDS course not be tempted to call her/himself a "medical physicist" when applying for a

physicist's job outside radiation oncology (where the radiation protection legislation requires "Fachanerkennung")? Would a hospital administrator recognise the difference? There is at least one example that he didn't (though not in connection with the NDS course at ETHZ)!

- How about jobs within radiation oncology? Swiss legislation requires a physicist with "Fachanerkennung" for a radiation oncology centre (with a linac - just a contract could be sufficient for cobalt only). Obviously it wouldn't make sense to require all staff in the physics group to be certificated (this would e.g. prevent the resident physicists positions mentioned above). There is no legal requirement, however, that the head of the physics group be certificated - could be just anyone. OK - this may sound a bit far fetched - but do we really want to find out by trial and error?
- How about the training of other members of the radiotherapy team? You may believe it or not - the BAG, SRK and other bodies involved are seriously discussing cancelling the need to have trained radiographers running our linacs! True - it seems to be difficult to recruit trained radiographers for radiotherapy (at least in some hospitals) - but is lowering the training requirements the solution? Who will be taking on the responsibility for a treatment by an "Arzthelferin" who had simply a crash course in radiotherapy applications? Don't tell me you are not involved - because it is you who will be blamed for not providing sufficient on-the-job training and supervision! We are living in a market society: whenever we have a shortage of supply as compared to demand, the price goes up: this works for computer chips - why should it not work for radiotherapy radiographers?
- Do our medical colleagues really value our contribution to health care? Just read the statement by the FMH Board Member responsible for radiation protection - in connection with the training of non-radiologists performing high dose radiological investigations: "Einer solchen Strahlenschutz-Physik-Onanie muss der Riegel geschoben werden!"

More examples required? I hope not! The above examples should convince you that there is sufficient room for professional activities, if we care at all about the future of our profession. Now - how can I convince you to participate in such activities? And who should participate? Clear is that such activities require some time spent on them - and that the results will not be effective in the short run. The latter indicates that especially our young colleagues are required here: by the time we'll see the result of such activities people of my age will prepare their retirement and stop worrying about the future of medical physics in Switzerland ☺ !

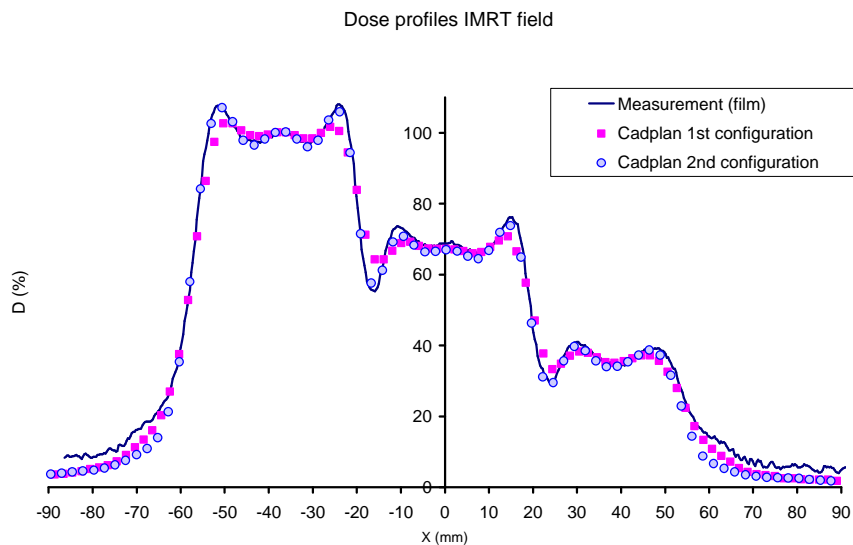
The discussion about the organisational structure for such activities (separate professional society versus a "professional issues task force" within SGSMP, with well defined competencies in our statutes) is the last (and least important!) aspect of the entire issue: unless we find people willing to spend some time to do the work, and defining what should be done, there is simply no point to discuss how not to do anything!

I can only urge especially our younger colleagues to participate in these activities: just keep in mind that the present situation (which you might be satisfied with) did not come about on it's own - it was (then) young physicists getting involved in SGSMP and spending time on improving the situation. Don't stop now: not striving for progress will not lead to stand-still, but recession. Contact Leon André (leon.andre@netline.ch) and ask for further information.

wolf.seelentag@kssg.ch

## Clinical introduction of IMRT at the University Hospital of Zurich

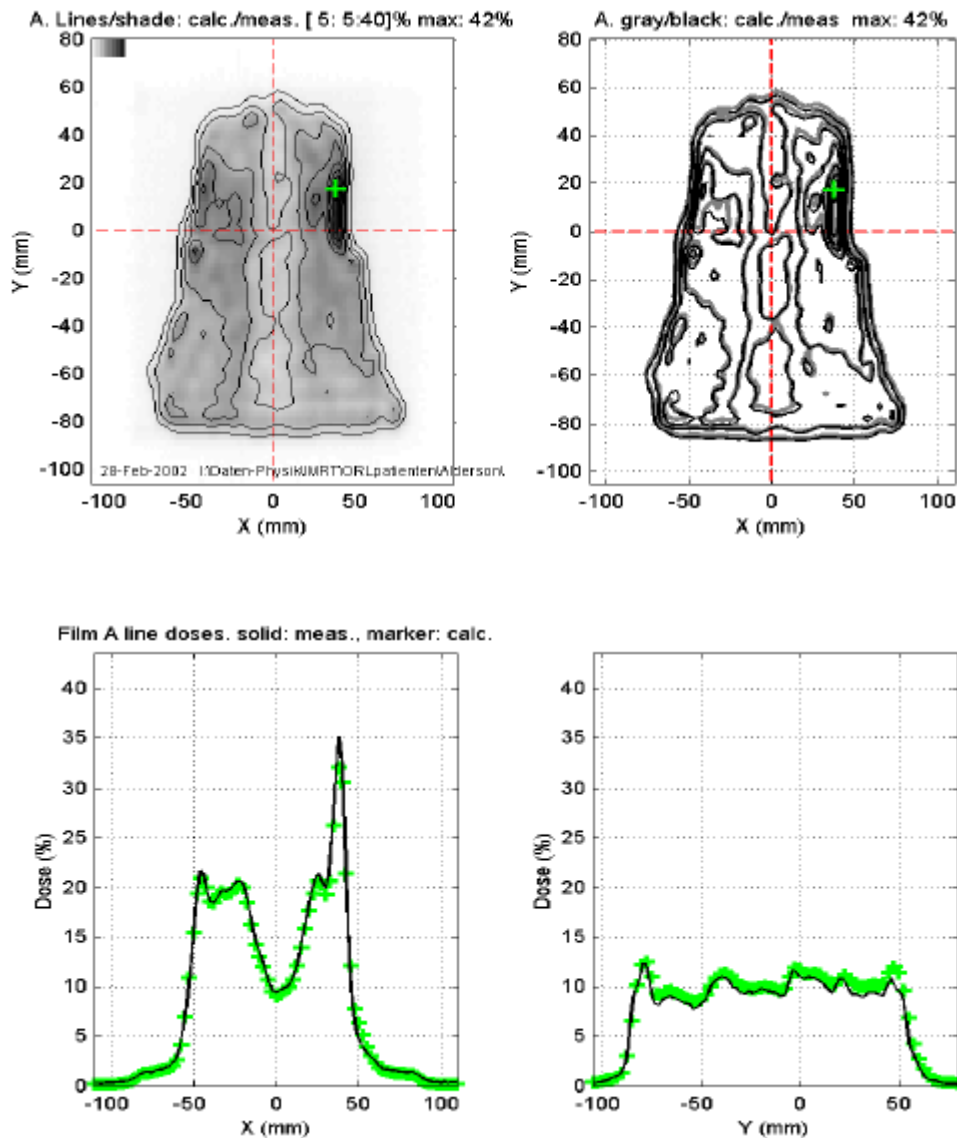
In December 2000, a new linear accelerator (Clinac 6EX, Varian Medical Systems, Palo Alto, USA) was installed in the University Hospital Zurich. The accelerator is able to perform IMRT treatments either with a 'step and shoot' technique or a 'sliding window' technique using the multileaf collimator. The multileaf collimator has 60 leaf pairs with narrow central leafs (0.5 cm and 1.0 cm, respectively). Furthermore an amorphous silicon portal imaging system is available for patient position verification and measurement of dose distributions of intensity-modulated fields. After the installation the acceptance procedure was started followed by measurements performed for configuration and QA of the dose planning system (Helios/Cadplan, Varian Medical Systems, Palo Alto, USA).



**Figure 1.** The calculated dose profile in the original configuration shows too shallow dose gradients (squares). This is improved in the calculated dose profile obtained after the 2<sup>nd</sup> configuration (circles).

Tests were done to determine the accuracy and stability of the linear accelerator to perform IMRT treatments. Furthermore, the accuracy of the dose calculation algorithm for IMRT treatments was determined. Geometrical test patterns were used as well as clinical fields. Measurements were done in a water phantom and in an anthropomorphic phantom. For the QA for individual patients a water phantom is impractical. Therefore, a comparison of film measurements in a polystyrene phantom to measurements in a water phantom was performed. From the agreement between these it was concluded that measurements in the polystyrene phantom are accurate and can be used for patient related dosimetric verification.

Initially, the agreement between measured and calculated dose distributions for IMRT fields was not good (discrepancies up to 8%, see figure 1). The calculated dose profiles showed shallower dose gradients than the measurements. It was found that the calculation algorithm is sensitive to the detector size used for measurement of the beam data for the configuration. Measurements were performed again with a detector with a small effective volume and the agreement between calculated and measured dose profiles of IMRT fields improved to within 2 mm/2%. IMRT plans were created for realistic clinical cases of patients with tumors in the head and neck region. The quality control that is performed in advance of patient treatment was tested (figure 2). In addition to measurements of relative dose distributions with films, the cGy/MU value of every field is determined by ionization chamber measurements.



**Figure 2.** Dose distributions of an intensity modulated field as determined for the treatment of a tumor in the head and neck region. A qualitative impression of the modulated field is obtained from the comparison of the calculated dose distribution (lines) and film measurement (shading, upper left). Isodose lines are from 5% to 40% with 5% step size and the measured dose maximum is 42% (100% is approx. the dose at the isocenter of all fields combined). There is a good agreement between calculated and measured isodose lines (upper right). Dose profiles along the x- and y-axes are shown in the lower graphs.

In December 2001 the first clinical IMRT treatment was performed. The tumor was located in the head and neck region and the expected improvement compared to the ‘standard conformal’ treatment was the sparing of the parotid glands. Pre- and post-treatment functioning of the parotid and submandibular glands were assessed by scintigraphy. An online matching procedure was performed to verify patient positioning accuracy in advance of each treatment session. Two images were acquired with the Amorphous Silicon detector, at gantry angles  $0^\circ$  and  $270^\circ$  or  $90^\circ$ , and compared to reference images from the simulator. At the moment, about two new patients are going to be treated every month.

E. Korevaar, Zurich

## IMRT: Einführung einer neuen Bestrahlungstechnik in die klinische Routine am Inselspital in Bern

Für die klinische Einführung einer komplexen Therapietechnik wie IMRT muss einerseits eine sorgfältige Validierung der IMRT-relevanten Software im Therapie-Planungs-System (TPS) durchgeführt werden und andererseits muss für die Applikation der neuen Technik am Patienten ein effizientes Qualitätssicherungs- (QS) Programm entwickelt werden. An dieser Stelle wird schwerpunktmässig die patientenbezogene QS vorgestellt.

Unsere erste IMRT-Patientin ist 25-jährige und leidet seit 1985 an einem ausgedehnten Neuroblastom, welches mit Chemo- und Radiotherapie behandelt wurde. Im Jahre 1990 wurde das wiederauftretende Neuroblastom mit einer Hochdosis-Chemotherapie erneut behandelt. Ende 2001 wurde eine erneute Radiotherapie notwendig. In einer ersten Phase wurden 30 Gy über zwei opponierende ap-pa Felder appliziert. Um die Nieren besser schonen zu können, wurden in einer zweiten Phase 10 Gy mit einem 5-Felder IMRT-Plan appliziert (Januar 2002). Die IMRT-Planung wurde mit dem TPS CadPlan/Helios (Varian Medical Systems) durchgeführt und für die Erzeugung der Fluenzmodulation wurde die Methode des "dynamic MLC" angewendet.

Unser QS-Konzept sieht vor, dass jedes zu verifizierende IMRT-Feld im Planungsrechner auf ein homogenes Phantom umgerechnet wird. Die Normierung der auf diese Weise entstandenen Testpläne wird jeweils so angepasst, dass die gleiche Anzahl Monitor-Einheiten (ME) appliziert wird wie im Therapieplan. Für die Überprüfung der relativen Dosisverteilung wird im nächsten Schritt die 2D-Verteilung in einer Filmebene im Phantom senkrecht zum einfallenden Strahl berechnet. Zusätzlich wird die Dosisverteilung auch in der Ebene des Portalbildgebers berechnet. Für die Überprüfung der Absolutdosis wird die Punktdosis am Ort der Ionisationskammer berechnet. Die Testpläne werden nun bei Gantrystellung  $0^\circ$  auf das Phantom appliziert und die Dosisverteilung wird mit Film und PortalVision™ bestimmt. Die experimentellen Resultate werden mit der Rechnung verglichen. Stimmen die Ergebnisse gut mit den berechneten Planungsdaten überein, kann der Plan zur Bestrahlung freigegeben werden.

Das QS-Phantom (Fig. 1) besteht aus Solid-Water® Platten verschiedener Dicke und kann eine kleinvolumige Ionisationskammer (Typ RK von Scanditronix, 0.12 cc) sowie Filme (Kodak X-OmatV) in verschiedenen Tiefen aufnehmen. Die präzise Bestimmung der Absolutdosis in einem bestimmten Punkt ist schwierig. Wegen der starken Feldmodulation hängt die Genauigkeit der Messung massgeblich von der Positionierungsgenauigkeit der Ionisationskammer ab. Der Zentralstrahl ist dabei in vielen Fällen kein ein idealer Messpunkt. Wir schlagen deshalb vor, den Messpunkt in einer Region mit möglichst kleinem Dosisgradienten zu wählen. Das Phantom



Fig. 1 Das QS-Phantom mit Ionisationskammer und Film (Kodak X-OmatV)



wird dann entsprechend im Bestrahlungsfeld positioniert. Für die Analyse der Filme verwenden wir den Vidar VXR-16 DosimetryPRO™ Filmscanner und die Analysesoftware RFA-300plus von Scanditronix. Es hat sich leider herausgestellt, dass die Filmkalibrationskurve (Optische Dichte vs. Dosis) sehr stark vom Filmentwickler abhängt. Abweichungen von bis zu 20% wurden beobachtet. Unstabile Entwicklerverhältnisse machen das Arbeiten mit Film sehr umständlich, zeitaufwändig und ungenau. Wir verfolgen deshalb schon seit längerer Zeit die Möglichkeit, die Dosisverifikation mit Hilfe eines Portalbildgebers zu realisieren. Für die Messung der Portaldosis verwenden wir den auf amorphem Silizium basierenden Detektor aS500 von Varian Medical Systems. Dank der linearen Dosisantwort des Detektors können die während der Applikation kontinuierlich aufgenommenen Einzelbilder (6.5 Frames/sec) durch einfache Summation zu einem portalen Dosisbild aufintegriert werden.

Am Vorabend der Erstbestrahlung wurde nun einerseits eine routinemässige QS des dynamischen MLCs (dMLC) mit zwei speziellen dMLC-Tests durchgeführt und andererseits wurden die fünf IMRT-Felder unter VARiS™ Kontrolle auf das Phantom appliziert, um die absolute und relative Dosis zu bestimmen. Die Messdaten der Ionisationskammer wurden auf Tageschwankungen des Clinacs® korrigiert. Mit einer Ausnahme stimmen die Absolutmessungen besser als 2% mit der CadPlan™-Berechnung überein. Für die Bestimmung der relativen Dosisverteilung wurden die Filme in 6.5 cm Phantomtiefen bestrahlt. Mit Ausnahme eines Feldes wurde innerhalb der Feldgrenzen gute Übereinstimmung ( $\pm 2\%$ ) zwischen Filmmessung und CadPlan-Berechnung gefunden. Im Anschluss an die Filmmessungen wurden die gleichen fünf Felder nochmals appliziert und die Portaldosis mit dem aS500 im Abstand von 140 cm gemessen. In CadPlan™ Vers. 6.3.5 und höher ermöglicht ein neues Modul die Berechnung der Portaldosis. Hier wurde für alle fünf Felder sehr gute Übereinstimmung ( $\pm 2\%$ ) zwischen gemessener und vorhergesagter 2D-Dosisverteilung gefunden. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass die 2D-Verifikation mit dem aS500 in ca. 30 Min. durchgeführt werden kann, während für die Filmdosimetrie mehrere Stunden aufgewendet werden müssen!

Vor der Bestrahlung muss die Patientenlagerung sorgfältig kontrolliert werden. Dazu werden die zwei orthogonalen (ap und lateral) Simulationsaufnahmen als Referenz verwendet und mit den entsprechenden Portalbildern verglichen. Hier können wir von einem völlig neuen Auslesemodus ("gated imaging") für den aS500 profitieren. Es ist damit erstmals möglich mit nur 1 ME ein qualitativ hochwertiges Portalbild zu erzeugen (Fig. 2). Die Patientenlagerung

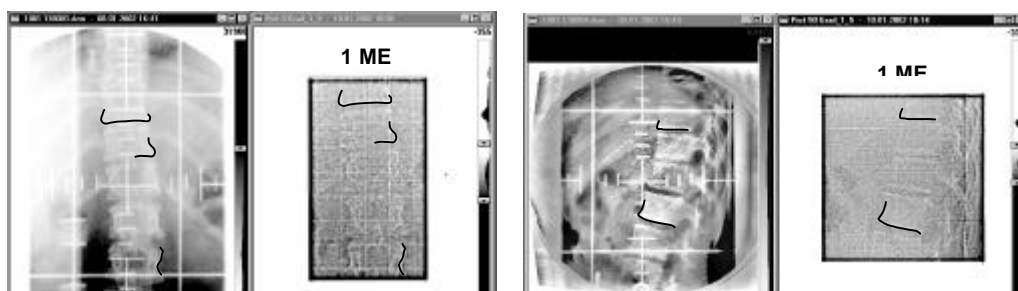


Fig. 2 Kontrolle der Patientenlagerung: Portalbilder, welche mit nur 1ME mit dem neuen Auslesemodus "gated imaging" aufgenommen wurden, im Vergleich mit den zugehörigen Simulationsaufnahmen.

wurde nun solange korrigiert bis die Portalbilder optimal mit den Simulationsbildern übereinstimmten. Während der ganzen Bestrahlungsdauer wurden wiederum kontinuierlich Portalbilder aufgenommen und zu einem Dosisbild aufintegriert. Die Information, welche in diesen Bildern enthalten ist, kann in zweifacher Hinsicht verwendet werden. Einerseits für

eine Verifikation der applizierten Dosis, indem die gemessene mit der vorausberechneten Portaldosis verglichen wird. Im Gegensatz zur Fluenzverifikation berücksichtigt hier das neue Berechnungsmodul in CadPlan™ den Einfluss des Patienten als Streukörper. Andererseits können die Portalbilder auch für eine kontinuierliche Überwachung und Dokumentation der Patientenlagerung während der Bestrahlung verwendet werden. Trotz der starken Modulation sind nach Filterung der Bilddaten die anatomischen Strukturen klar erkennbar. Da keine Simulationsbilder als Referenz zur Verfügung stehen, werden die entsprechenden DRRs als Referenz verwendet. Für alle fünf Felder wurde eine Lagerungsgenauigkeit von <2mm festgestellt. Der Zeitbedarf für die IMRT-Erstbestrahlung war mit 40 Min. nicht länger als für eine konventionelle Ersteinstellung. Die folgenden Fraktionen konnten ebenfalls innerhalb des normalen Zeitfensters von 15 Min. appliziert werden.

Daniel Vetterli, Inselspital Bern, 27.3.2002

## SASRO 2002 – Overview of Clinical Contributions

This year's SASRO was a big success!

Thanks to the effort of the local staff and the national scientific committees, we had a very interesting and stimulating scientific program.

The main topic "combined modality treatment" was timely. All of the distinguished invited speakers gave very interesting and stimulating presentations.

I will discuss here briefly the clinical aspects of the program (and not physics nor biology).

Thursday, March 14, 2002: We had excellent presentations from *Prof Lambin* (Maastricht, NL) on tumor hypoxia, and from *Prof Goitein* (Villigen-PSI) on modelling organ and tumor response to radiation. The rest of the sessions were mainly on Biology.

Friday, March 15, 2002: Clinical proffered paper session included 8 oral presentations.

*Dr Allal et al* from Geneva presented their phase I-II experience in neoadjuvant radiochemotherapy and surgery in gastric cancer. Dr Allal pointed out that they would continue to treat their patients using this modality.

*Dr Amsler et al* from Basel presented their data on preoperative chemoradiotherapy and surgery in advanced rectal cancer, and he pointed out the importance of downstaging in order to increase sphincter sparing surgery while keeping acceptable local control.

*Dr Coucke et al* from Lausanne presented a comprehensive pathologic review of surgical specimens obtained during the HART 93-01 study where hyperfractionated preoperative radiotherapy immediately followed by surgery was applied in 104 patients.

A new *Rare Cancer Network* study on breast lymphoma collecting 84 from patients from 21 institutions was presented by *Prof Mirimanoff* from Lausanne for *Dr Jeanneret*. This multicenter retrospective study revealed that excellent local control is obtained by

radiotherapy with or without chemotherapy whereas the outcome is mediocre even with combined modality treatment.

Another *Rare Cancer Network* study, again from Lausanne presented by *Dr Franzetti-Pellanda*, was on primary uterine leiomyosarcoma. This retrospective multicenter study included 110 patients treated with surgery with or without postoperative radiotherapy. The authors concluded that local control was excellent without significant morbidity except for brachytherapy that did not ameliorate the outcome but increased the morbidity. They pointed out that adjuvant radiation therapy did not seem to improve the outcome, and adjuvant chemotherapy should be considered in future studies.

*Dr Studer et al* from Zurich presented her results in nasopharyngeal cancer using SAKK-type hyperfractionated radiotherapy and concomitant cisplatin. She pointed out that the local control and survival as well were excellent, and the morbidity should be decreased using IMRT in the future.

The most important paper of the Congress was the presentation of *Dr Bernier* who presented the results of the EORTC 22931 randomized trial comparing in postoperative setting radiotherapy alone vs. radiotherapy combined to concomitant chemotherapy in locally advanced head and neck cancer in 334 patients. The study clearly shows that postoperative radiotherapy and concomitant cisplatin should be given to patients having high risk squamous-cell carcinoma of the oral cavity, oropharynx, larynx, or hypopharynx.

The last paper of this session was from *Dr Zouhair et al* from Lausanne (presented by *Dr Ozsahin*) showing a decreased local control following radiation therapy alone in early stage laryngeal carcinoma with anterior commissure extension. They pointed out also to the increased relapse rate in T1N0 patients who had arytenoid protection during their treatment. The invited speaker was *Prof Tannock* from Toronto. He gave an excellent lecture on combined modality treatments. His proposal on neoadjuvant chemotherapy combined with concomitant chemoradiotherapy in new protocols was very interesting and stimulating. Another invited speaker, *Prof Fucks* from New York, made an excellent presentation giving us new reflexions in targets for radiation in tumor and normal tissue models.

Saturday, March 16, 2002: Following two wonderful invited speaker presentations by *Dr Cozzi* from Bellinzona and *Prof Ting* from Atlanta on IMRT, we had *Prof Diehl* from Köln as invited speaker who presented current and future treatment concepts in the treatment of patients with Hodgkin's lymphoma.

The proffered paper session included 6 oral presentations.

*Dr Baumert et al* presented their data on the utilization of PET-CT in the staging and volume definition in patients with different tumors. They concluded that there is a tendency to delineate smaller GTV with PET-CT images than with only CT images.

*Dr Allal et al* presented their excellent study on the value of PET scan (FDG uptake) in patients with head and neck cancer treated with radiotherapy with or without concomitant chemotherapy. They concluded that high FDG uptake is a useful parameter to identify patients candidate for more aggressive treatments.

*Prof Mirimanoff* from Lausanne presented the volume intercomparison study of *Dr Jeannneret* in head and neck and prostate cancer. This prospective Swiss multicentric study assessed the discrepancies among various Swiss centers in terms of volume delineation.

*Dr Egger* from Villigen-PSI presented the state-of-art long term results of protontherapy for uveal melanoma in nearly 3000 patients treated between 1984 and 2000. Excellent local control and survival with very low morbidity is obtained using this treatment modality.

*Dr Kranzbühler et al* from Bern presented their experience using brachytherapy in the treatment of the tumors of the face. They obtained excellent local control and cosmetic outcome using this treatment modality in 45 patients.

*Dr Lohri et al* from St. Gallen presented their preliminary results on transperineal permanent Iodine-125-seed implants for early prostate cancer. They observed moderate lower urinary tract side effects mostly in patients having a prostatic volume > 40 ml.

In addition to the above-mentioned presentations there 20 posters in the clinical section.

*Dr Allal et al* from Geneva presented a phase I-II study on advanced rectal cancer treated by preoperative concomitant hyperfractionated radiotherapy and gemcitabine and they concluded that this treatment modality is feasible.

*Dr Baumert et al* from Zurich reported their results using fractionated stereotactic radiotherapy in the treatment of optical nerve meningiomas in 8 patients.

*Dr Beer et al* from Bern presented a case report of microcystic adnexal carcinoma 16 years after exclusive radiotherapy for nasopharyngeal cancer.

*Dr Collen et al* from St. Gallen presented their data on intraoperative HDR brachytherapy in recurrent colorectal and gynecological cancer.

*Dr Friedrich et al* from Bern presented the importance of radiotherapy in Merkel carcinoma in a series of 11 patients.

*Prof Greiner et al* from Bern presented a randomized study on 100 patients assessing the efficacy of endovascular brachytherapy after femoropopliteal angioplasty, and they found that brachytherapy did not improve the restenosis rate.

*Dr Grotzer* from Zurich presented the importance of myc expression in childhood medulloblastoma in a series of 26 patients.

*Dr Lippuner et al* from Winterthur presented their retrospective evaluation of 154 patients with degenerative and inflammatory diseases not responding to other therapies treated by radiation therapy. They concluded that even in patients with long history of chronic pain, radiotherapy could induce significant palliation.

*Dr Lohri et al* from St. Gallen showed their data on the evaluation of Ki67 in rectal cancer to predict patients who can benefit from preoperative chemoradiation therapy. They concluded that Ki67 is not useful as a predictive test.

*Dr Mueller-Beffa et al* from Basel presented their retrospective series of 30 patients with unknown primary cervical lymph node metastases treated with surgery, radiation therapy, and sometimes chemotherapy.

*Dr Notter et al* from Aarau presented their retrospective data on primary CNS lymphoma treated by radiotherapy with or without chemotherapy in 50 immunocompetent patients. They concluded that additional chemotherapy does not improve the outcome.

*Dr Özsoy et al* from Geneva presented their study analyzing the influence of PSA bouncing in prostate cancer treated by short-term androgen blockade and 3D conformal radiotherapy.

*Dr Pica et al* from Lausanne presented the importance of linac radiosurgery in the treatment of trigeminal neuralgia in their retrospective series of 2 patients, and they concluded that linac radiosurgery is an effective and well-tolerated therapy for severe trigeminal neuralgia refractory to medical and/or surgical intervention.

*Dr Rutz et al* from Villigen-PSI presented the PSI experience with the new gantry in 16 patients with trunk tumors. They conclude that protontherapy is an excellent tool highly conformal, high-dose radiation therapy.

*Dr Suleiman et al* from Sion presented their preliminary experience of endobronchial brachytherapy in 9 patients.

*Drs Taussky and Pescia* wanted to know if radiation-induced intestinal symptoms persist after the completion of radiotherapy in their retrospective series of 50 patients. They concluded that intestinal symptoms get significantly worse.

*Dr von Briel et al* from Bern presented their data on the use of endovascular brachytherapy for prevention of renal artery in stent restenosis. They found that brachytherapy prevents efficiently (11 patients).

*Dr Coucke et al* from Lausanne presented their phase I data on preoperative hyperfractionated accelerated radiotherapy with concomitant CPT-11 immediately followed by surgery and adjuvant chemotherapy. They recommend 90 mg/m<sup>2</sup> of CPT-11 on days 1,8 and 15.

*Dr Coucke et al* from Lausanne showed the importance of tumor volume and tumor thickness as a prognostic factor in rectal cancer, and they propose to include them in the TNM classification.

*Dr Coucke et al* from Lausanne concluded that intravascular ultrasound should be systematically done in patients who undergo balloon angioplasty

Mahmut Özsahin, Lausanne

## **Varian Symposium on *Functional Imaging and IMRT* at SASRO 2002 in Zurich**

Inverse planning and dynamic IMRT treatment techniques have revolutionized radiation therapy in the last years. With new functional imaging capabilities such as PET/CT fusion the trend towards more accurate tumor localization, target definition and therefore better treatments continuous.

At the University Hospital of Zurich (USZ), Switzerland a combined PET/CT Scanner (GE Discovery LS) was installed last year in the department of Nuclear Medicine. On the other hand, the Radiation Oncology department in Zurich also started IMRT treatments last year using Varian's SmartBeam IMRT system. As both departments are located in the same building the collaboration between the two groups has turned out as very fruitful.

During the annual meeting of the Scientific Association of Swiss Radiation Oncology (SASRO) in Zurich from March 14-16, Varian Medical Systems organised a symposium to present the work done on Functional Imaging and IMRT at the University of Zurich. The audience received the symposium chaired by Prof. Dr. U. M. Lütolf (chairman of Radiation Oncology at the USZ) extremely well.

In a first speech, *Prof. Gustav K. von Schulthess (MD, PhD)*, chairman of Nuclear Medicine at the USZ and one of the worlds best known PET experts, gave an introduction in his work titled "PET/CT: the Best of Two Worlds". Since its installation already more than 1,300 patients have been examined on the Discovery LS scanner. The presentation addressed a number of potential issues and provided the answers to them found at USZ. With a series of spectacularly good clinical images Prof. von Schulthess concluded that PET is a highly sensitive staging tool and that PET/CT does improve diagnostic accuracy and therefore improves radiooncological treatment.

From a Radiation Oncologist's perspective *Dr. Gabriela Studer* reported on the "Use of PET/CT for IMRT Planning". In her part Dr. Studer showed first results of the use and

utilization of the new imaging capabilities. The value of PET/CT is seen in staging and better visibility of the tumor extension, which results in an optimized precision of the definition of the GTV extension. In the future more investigations will be done regarding the PTV definition in CT only vs. the PTV definition in PET/CT.

The two clinical presentations were complimented by a technical presentation given by Rolf Staehelin from Varian Medical Systems Europe focusing on the technique of Varian's unique solution to integrate all required process steps. Varian's product suite includes, SomaVision for the fusion of the CT and PET 3D data sets and the treatment prescription, Helios for the inverse planning, Clinac and high-resolution dynamic MLC for delivering the dose most accurately, PortalVision aS500 as the tool for the verification of the delivery and patient setup, VARiS / Vision the backbone for managing all data and images in the whole process.

Rolf B. Stähelin, Varian

## **Kursangebot der Internationalen Winterschule in Pichl (A)**

Seit über zehn Jahren organisieren die drei deutschsprachigen Gesellschaften für Medizinphysik, DGMP, ÖGMP und SGSMP in Pichl (A) 14-tägige Weiterbildungsveranstaltungen in Medizinphysik. Jedes Jahr werden turnusgemäss in der ersten Kurswoche Themen aus dem Bereiche der Röntgendiagnostik, der Nuklearmedizin oder der Strahlentherapie erläutert und diskutiert, währenddem in der zweiten Kurswoche Grundlagen aus anderen Bereichen der Medizinphysik wie Laseranwendungen, medizinische Akustik oder medizinische Statistik behandelt werden. Damit will man jungen Physikern die Gelegenheit zu einer konzentrierten Weiterbildung in Medizinphysik geben.

Je länger je mehr wurde die Winterschule auch als Fortbildungsmöglichkeit bei bestandenen Medizinphysikern beliebt. Das für die Organisation dieser Kurse verantwortliche Kuratorium, bestehend aus Mitgliedern der drei Trägerschaften, stellte sich deshalb die Frage, ob sich in Anpassung an die neuen EFOMP-Richtlinien für eine international anerkannte Fachanerkennung eine Erweiterung des Kursangebotes mit einer einwöchigen Fortbildung für Medizinphysiker aufdrängen würde, und bat deshalb die Vertreter der drei Trägerschaften, entsprechende Abklärungen bei den Gesellschaftsmitgliedern durchzuführen.

Im Auftrage des Vorstandes unserer Gesellschaft führte ich deshalb bei allen Mitgliedern eine Umfrage durch, die leider nur von rund 12 Mitgliedern beantwortet wurde. Auf die Frage, ob die Winterschule auch in Zukunft wie bis anhin für alle Interessenten gemeinsam (Physiker, Medizinphysiker mit Fachanerkennung und andere Berufe) durchgeführt werden soll, antworteten 8 Mitglieder mit nein. Die Mehrheit der Befragten wünscht aber die Durchführung separater Fortbildungskurse für Medizinphysiker. Diese Kurse sollten eine Woche dauern und abwechslungsweise in Deutschland, Oesterreich und der Schweiz durchgeführt werden. Fast alle Befragten gaben an, gerne an einem solchen Fortbildungskurs teilnehmen zu wollen. Erfreulicherweise erklärten sich die meisten Befragten auch bereit, sich an der Organisation eines Fortbildungskurses in der Schweiz zu beteiligen. Keiner der Befragten beabsichtigte in nächster Zeit den Weiterbildungskurs in Pichl (A) zu besuchen.

Offensichtlich sind die schweizerischen Medizinphysiker an Fortbildungskursen interessiert. Da es sich bei den Befragten hauptsächlich um Kollegen handelt, die die Fachanerkennung bereits besitzen, ist deren Interesse am zweiwöchigen Weiterbildungskurs klein. Zudem kann ein Grossteil der diesbezüglichen Bedürfnisse bei jungen Physikern in der Schweiz durch den Besuch des Nachdiplomstudiums der ETH in Zürich abgedeckt werden. Unsere französisch- oder italienischsprechenden Kollegen orientieren sich diesbezüglich an entsprechenden Angeboten in deren Sprache, die in Frankreich oder in Italien angeboten werden oder sie besuchen Fortbildungskurse in englischer Sprache. All dies dürfte die seit Jahren an der Winterschule in Pichl festgestellte kleine Anzahl von Kursteilnehmern aus der Schweiz erklären.

Die Antworten aller drei Gesellschaften wurden nun am 18. März 2002 anlässlich einer Kuratoriumssitzung diskutiert. Dabei folgte das Kuratorium letztlich den Wünschen unserer deutschen und österreichischen Kollegen und Kolleginnen, die die Organisation einer Fortbildungswoche parallel zur ersten Woche der Winterschule in Pichl favorisierten. Als Thema für diese Veranstaltung wurde die „Qualitätssicherung bzw. die Zertifizierung“ vorgeschlagen. An der erwähnten Sitzung wurde zudem die Frage aufgeworfen, ob die Rechnungsführung der Winterschule in Zukunft nicht mehr von der DGMP durchgeführt werden soll. Unsere Kollegen und Kolleginnen aus Oesterreich zeigten sich besorgt darüber, dass die Rechnungsführung nach deutschem Recht offensichtlich kompliziert ist, was nicht selten zu unliebsamen Diskussionen mit dem Kassensführer der DGMP führt. Nachdem die DGMP zur Zeit mit den Finanzen zu kämpfen hat, befürchten sie im weitem bei Zahlungsunfähigkeit der DGMP den Verlust der gesamten finanziellen Mittel der internationalen Winterschule (zur Zeit rund 50'000.- Euro). Um nicht mit einem voreiligen Entscheid die Mitglieder der DGMP zu brüskieren, entschied das Kuratorium vorerst die Ergebnisse weiterer Abklärungen abzuwarten, bevor hierzu ein Beschluss gefasst wird. Schliesslich konnte das Kuratorium mit Befriedigung zur Kenntnis nehmen, dass auch die diesjährige Winterschule fast ausgebucht war und mit grossem Erfolg durchgeführt werden konnte.

Bern, 25. März 2002

Roberto Mini

#### **XIV. Winterschule in Pichl - Kurs 2: "Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik"**

Diese XIV. Winterschule hat zum erstenmal im März stattgefunden. Das hat der Güte keinen Abbruch getan. Im Gegenteil, die Vorträge zum Thema waren aktuell und gut präsentiert.

##### **Was gibt es also Neues im Bereich Bildverarbeitung in der Medizin?**

Angesprochen wurde eine umfassende Palette an Themen: Bildbearbeitung, Rekonstruktionsverfahren, 3D-Darstellung, IHE-Konzept, DICOM, Anatomiemodelle, Bildfusion, Therapieplanung, PET-Modelling, Computernavigation, Datenschutz, Augmented Reality (Erweiterte Realität).

Hervorheben möchte ich hier die Beiträge, die im Prinzip die Grundlagen der Bildverarbeitung präsentierten. Sie waren sowohl didaktisch als auch inhaltlich sehr gut.

Abgedeckt wurden die Bereiche PET (C.Burger, Zürich), MR (O.Speck, Freiburg i.Br.) und Radiologie und 3D-Darstellungen (N.Meier, Münster). Ebenso wichtig ist natürlich die Bilddatenübertragung. Der Komplex DICOM einschließlich der Erweiterung DICOM RT wurde souverän und mit praktischen Tipps zu nützlichen DICOM-Tools von M.Neumann (MDS Nordion) dargestellt.

Der Brückenschlag zum Bereich Radiotherapie gelang N.Hodapp (Freiburg i.Br.) mit der nötigen Selbstironie. Er stellte an Beispielen heraus, daß zuverlässige automatische Konturierungsverfahren in der Therapieplanung besonders für Risikostrukturen immer mehr an Bedeutung gewinnen. Jedoch zeigte sich wieder, wie anders gestellt in der Radioonkologie Segmentierungsprobleme etwa bei der Zielvolumendefinition sind. Die Herstellung eines 3D-Modells eines individuellen Schädels für die OP-Vorbereitung läßt sich eben mit der Segmentierung als Grundlage für ein Dosisvolumenhistogramm nach wie vor nicht vergleichen.

Der aktuellste Beitrag war ohne Zweifel der von N.Wirsz (Siemens), über das Konzept "Integrating the Healthcare Enterprise" (IHE). Hier etabliert sich aus den USA kommend nun auch in Europa eine längst überfällig gewesene Initiative. Sie geht aus von nationalen Organisationen, wie RSNA (USA), DRG (Deutschland), SFR (Frankreich) u.a. und hat eine funktionierende Kommunikation von Systemen unterschiedlichster Hersteller basierend auf der HL7-Schnittstelle und dem DICOM-Standard zum Ziel. Diese Kommunikation wird in harten "Connect-A-Thons" tatsächlich abgeprüft.

Leider war – trotz einer reibungsfreien Organisation durch B.Asendorf, St.Gallen neben R.Nicoletti, Graz – die Beteiligung von Interessierten aus der Schweiz im Gegensatz zu Österreich und Deutschland sehr gering. Von den etwa 70 Anwesenden (Teilnehmer und Referenten) waren ganze 5 aus der Schweiz - davon 3 Referenten.

Ein anderes Manko war m.E. die relativ hohe Durchschnittsberufserfahrung – bei der Frage, wer mehr als 10 Jahre Berufserfahrung hatte, meldeten sich etwa die Hälfte der Teilnehmer. Und das ist zuviel. Ein Erfahrungsaustausch zwischen Jüngeren und Älteren findet eher statt, wenn die Jüngeren in der Mehrzahl sind. Wie das vor Jahren als ich zum ersten mal dabei war auch noch war.

Abschließend erwähnen möchte ich die Kinderbetreuung im Hotel Pichlmayrgut. Es gibt nämlich ein Kindermädchen, das in Absprache während der Kurszeiten mitgebrachte Kinder betreut. Ohne dies wäre es für mich praktisch unmöglich gewesen, eine Woche lang an einer Weiterbildung teilzunehmen. So hingegen war es für meinen Sohn und mich angenehm. (Nächstes Jahr möchte er gerne zum Vortrag und ich darf in den "Miniclub"!)

Angelika Pfäfflin, Basel



**DOSGEL 2001**  
**2<sup>nd</sup> International Conference on Radiotherapy Gel Dosimetry**  
**18-21 November 2001**

After the 1st international workshop on radiation therapy gel dosimetry 1999 in Lexington, Kentucky, the 2nd meeting was hosted by Clive Baldock and team, Centre for Medical, Health and Environmental Physics at the Queensland University of Technology (QUT), Brisbane, Australia. Due to the location and date of the meeting (18-21 November 2001) less participants than expected attended. Nevertheless the organizers put together a very interesting program, beginning with a hands on workshop on gel manufacturing.

Each speaker was invited to present an additional poster in order stimulate the discussion during the lunch breaks. This was an excellent idea and because of the relatively small number of participants, approximately 40, there was plenty of opportunity to make contacts with colleagues. The icebreaker reception and the conference dinner which took place in a restaurant located at the botanical gardens, next to the QUT campus were also a success.

The 3 day scientific program started after the hands on workshop where the manufacturing of a new gel composition (MAGIC-gel) and the well known PVA-gel was demonstrated. The subjects of the invited and proffered papers were fundamentals of gel dosimetry (Fricke and polymer gels) including radiation chemistry and polymer science, manufacture and properties of gel dosimeters (fundamentals of MR and optical measurements), evaluation of gel dosimeters and clinical applications. The 45 minutes review talks were excellent opportunities to learn, or refresh the fundamentals of gel dosimetry.

Amongst the participants there was no doubt, that gel dosimetry has an important role to play in the future, especially in the verification of clinically applied dose distributions, as being currently a major topic of concern in the field of IMRT. But there are still several drawbacks of this dosimetry method, which is not yet ready to be handed over to clinical routine. Gel dosimetry is still a research area but has also reached the clinic, as some authors presented clinical dose verifications. With the development of new, non-toxic, polymer gels together with the ease and cost effectiveness of manufacturing such gels in a clinical environment, this dosimetry method will be available in the near future for routine clinical tasks. A second major issue, discussed at this meeting, was optical CT (OCT) scanning of gel dosimeters. Several prototypes of optical CT scanners were proposed at the 1<sup>st</sup> meeting and have been produced in the meantime. Several scanners (first generation OCT, 2D parallel beam CCD-based scanner, cone beam OCT) have been build and were presented. Among the excellent scientific contributions, some historical comments were made. John Gore, one of the pioneers of polymer gel dosimetry shared his personal view of his early experience in this field.

Clive Baldock and his team at QUT did an excellent job in organising this 2<sup>nd</sup> meeting and editing the conference proceedings. I'm looking forward to the 3<sup>rd</sup> meeting, because gel dosimetry will be stimulating, interesting and sometimes also frustrating in the future, but hopefully not only gel-enthusiasts will meet at the next conference.

Stefan Scheib, Klinik Im Park, Zurich

## **Varian-Preis für Strahlentherapie der Schweizerischen Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik (SGSMP)**

(!!Eingabetermin: Fristverlängerung bis zum 31. Juli 2002!!)

### **Preisreglement:**

1. Die SGSMP kann anlässlich ihrer Jahresversammlung einen bis drei „*Varian-Preise*“ verleihen. Die maximale Preishöhe pro ausgezeichnete Arbeit beträgt Fr. 3'000. Zu diesem Zweck steht der Gesellschaft jährlich eine von der Firma *Varian International (Schweiz)* gestiftete Geldsumme von Fr. 3'000 zur Verfügung.
2. Die Preise werden an Einzelpersonen oder Gruppen verliehen, welche auf dem Gebiet der Strahlentherapie eine hervorragende und unterstützungs-würdige Arbeit geschrieben haben. Als Bewerber sind berechtigt: SGSMP-Mitglieder sowie Gruppen, von denen mindestens ein Mitglied der SGSMP angehört. Eingereicht werden können unveröffentlichte oder bereits publi-zierte Arbeiten. Bei mehreren Verfassern sollte der Bewerber überwiegend zur eingereichten Arbeit beigetragen haben. Das Einverständnis der Co-Autoren muss den Unterlagen beiliegen.
3. Die Preisträger erhalten nebst dem Preisgeld eine Urkunde mit einer Würdigung
4. Die Ausschreibung des Varian-Preises erfolgt im Bulletin der SGSMP. Bewerbungen können direkt oder auf Vorschlag Dritter an den Präsidenten der SGSMP gerichtet werden. Die Arbeiten müssen in 4 Exemplaren spätestens 6 Monate vor der jeweiligen Jahresversammlung eingereicht werden.
5. Ein Preiskomitee beurteilt die eingereichten Arbeiten. Es besteht aus mindestens drei Mitgliedern der SGSMP und wird vom Vorstand für jeweils 2 Jahre gewählt bzw. wiedergewählt. Mindestens ein Mitglied des Preis-komitees muss gleichzeitig dem Vorstand der SGSMP angehören.
6. Das Preiskomitee konstituiert sich selbst. Die Verleihungsbeschlüsse mit den Würdigungen sind dem Vorstand zur Genehmigung einzureichen.
7. Die Firma Varian verpflichtet sich, eine Änderung des Gesamtbetrages oder eine Kündigung der Stiftungsvereinbarung dem Präsidenten der SGSMP mindestens ein Jahr im voraus schriftlich mitzuteilen.
8. Dieses Reglement wurde am 3. Juli 1990 durch die Firma Varian (Schweiz) gebilligt und anlässlich der Mitgliederversammlung der SGSMP vom 05. Oktober 1990 genehmigt. Es kann nur im Einverständnis mit der Firma Varian geändert werden.

W. Burkard, Präsident des Preiskomitees, Paul Scherrer Institut, WMFA/C13,  
5232 Villigen

## **Radiotherapiezentrum am Tierspital der Universität Zürich.**

Im Jahr 2000 wurde unser Linear-Beschleuniger Dynaray LA 20 (ABB, Varian Baden) in Betrieb genommen. Seit dem entwickelte sich unser Zentrum rasch, und die täglichen Bestrahlungen sind längst zur Routine geworden. Unsere Patienten sind Hunde und Katzen, bei denen spontane Tumorerkrankungen diagnostiziert wurden. Die Krebserkrankungen kommen bei Hunden etwa doppelt so häufig wie bei Menschen vor, bei Katzen ist die Krebsrate etwas niedriger als beim Menschen. Unser erstes Ziel ist es, diese kranken Tiere zu therapieren, ob mit kurativer oder palliativer Absicht. Des weiteren versuchen wir, unsere Möglichkeiten für die Forschung zu nutzen. Aus diesem Grund werden mehrere Forschungsprojekte durchgeführt, z.B. die Hypoxie Messung mit dem Eppendorf-Gerät oder die VEGF Bestimmung in Tumorgewebe und Blutplasma. Diese Projekte sollen der Entwicklung der Strahlentherapie sowohl in der Human- als auch in der Veterinär-Medizin dienen.

Die häufigsten Tumorerkrankungen, die beim Hund mittels Strahlentherapie behandelt werden, sind Osteosarkome, Mastzelltumoren, Fibrosarkome und Karzinome, vor allem der Nasenhöhle und Maulhöhle. Bei bestimmten Rassen kann eine Rasseprädisposition vorkommen, hierzu zählen unter anderem der Retriever und der Boxer (Hirn-Tumoren). Grosse Hunderassen neigen dazu Osteosarkome zu entwickeln. Bei Katzen sind es vorwiegend Fibrosarkome und Plattenepithelkarzinome (besonders die weissen Katzen, die der Sonnenstrahlung ausgesetzt werden, sind gefährdet), die uns vorgestellt werden.

Es stehen uns eine Photonenergie von 6 MV und 5 Elektronenenergien, die zwischen 5 und 16 MeV liegen, zur Verfügung. Für die Konstruktion eines Photonen Bestrahlungsplans benützen wir das CadPlan 6.0.8. Therapieplanungsprogramm. Die Elektronen werden von Hand berechnet. Die Therapie selbst unterscheidet sich von der Humantherapie nur in wenigen Punkten. Der grösste Unterschied zur Humantherapie ist, dass wir unsere Patienten nur in Narkose positionieren und bestrahlen können. Für die Immobilisation benützen wir eine Plexiboxe mit einem Vakuumkissen und Moulagenplatten; für die Bestrahlung im Kopfbereich des weiteren ein Beissblock. Die Position wird nicht, wie in der Humantherapie üblich, mit Hilfe von Hautmarkierungen (zu viel Haut bei Tieren z.B. Shar Pei) sondern auf Grund der beim CT platzierten Bleimarken bestimmt. Eine von diesen Bleimarken ist immer auf der Boxe und eine auf einem anatomischen Merkmal des Tieres (Augenwinkel, mittlere Linie des Nasenspiegels) befestigt. Die Koordinaten des Isozentrums werden auf Grund der Koordinaten der Bleimarken berechnet. Die Position der Boxe auf dem Tisch ist fest markiert.

Da die Tiere bei jeder Bestrahlung in Narkose gelegt werden, müssen wir einen Kompromiss bei der Anzahl der Fraktionen eingehen. Daher benützen wir nicht die in der Humantherapie übliche Dosis von 2 Gy pro Fraktion. Die kurativen Patienten mit Karzinomen oder mit Hirntumoren werden mit 3 Gy bestrahlt. Die Anzahl der Fraktionen variiert, je nach Lokalisation, Grösse und Histologie, zwischen 12-16. Sarkome und die meisten anderen Tumoren werden mit 3.5 Gy, und 12-15 Fraktionen bestrahlt. Pro Woche werden je nach Protokoll 3-5 Fraktionen appliziert. Bei Katzen mit der histologischen Diagnose eines Plattenepithelkarzinom und kleinen Volumina benützen wir ein aggressiveres Protokoll von 4.8 Gy, 2 mal täglich im Abstand von 6 Stunden mit 10 bis 14 Fraktionen insgesamt. Bei der palliativen Bestrahlung des Hundes benützen wir verschiedene Protokolle: 3 mal 8 Gy (Tag 0-

7-21), 4 (5) x 6 Gy (Mo, Mi, Fr). Die Katzen werden palliativ mit 4 x 8 Gy (Tag 0-7-21-28) bestrahlt. Katzen scheinen generell höhere Dosen zu tolerieren.

Da die Vorbereitung und Positionierung bei uns etwas länger dauert als in der Human-Medizin, können wir ca. 15 Patienten pro Tag bestrahlen. Im Jahr 2001 haben wir 192 Patienten, davon 137 Hunde, bestrahlt. Die Patienten kommen zu uns nicht nur aus der Schweiz sondern auch aus ganz Europa, besonders auch aus Deutschland.

Andrea Sumova, Tierspital Zürich

## **Strahlenschutzkurse am Paul Scherrer Institut**

### **April bis Dezember 2002:**

In den folgenden Kursen sind noch freie Plätze vorhanden:

Kurs 420:

18. Nov. – 29. Nov.

*Ausbildung zum Sachverständigen für offene radioaktive Strahlenquellen, Arbeitsbereiche B und C*

Kurs 421:

25. Juni

*Weiterbildung für Strahlenschutzsachverständige*

*Thema für 2002: Triagemessungen, Inkorporationsüberwachung*

Kurs 430:

21. Mai – 24. Mai oder 11. Nov. – 14. Nov

*Ausbildung zum Sachverständigen für geschlossene radioaktive Strahlenquellen*

Kurs 440:

20. Juni – 21. Juni oder 4. Nov. – 5. Nov.

*Ausbildung zum Sachverständigen für analytische Röntgenanlagen*

Kurs 520:

5./6. Dez und 12.- 14. Dez.

*Strahlenschutz und Röntgentechnik für Ärztinnen und Ärzte*

Kurs 524:

13. Mai – 17. Mai oder 19. Aug. – 23. Aug.

*Handel, Installieren und Wartung medizinischer Röntgenanlagen*

Kurs 875:

12. Aug. – 16. Aug.

*Strahlenschutz-Sachkunde für den Umgang mit offenen radioaktiven Quellen (Laboranten)*

Kurs 888:

26. Aug. – 28. Aug.

*Strahlenschutz-Sachkunde für den Umgang mit offenen radioaktiven Quellen (Laborleiter, voraussichtlich in englisch)*

Anmeldung und Kursinformationen:

Schule für Strahlenschutz, 5232 Villigen-PSI

Internet: [www.psi.ch](http://www.psi.ch) oder Tel.: 056 310 25 00 (Sekretariat)

## **Fortbildungskurs der SGSMP zum Thema: Dosimetrie und Bildqualität in der Röntgendiagnostik**

Am 18. April fand in Bern ein Fortbildungskurs der SGSMP zum Thema: Dosimetrie und Bildqualität in der Röntgendiagnostik statt, organisiert von der Abteilung für Med. Strahlenphysik des Inselspitals Bern sowie vom Institut de Radiophysique appliquée der Universität Lausanne. Im ersten Teil wurden die dosimetrischen Grundlagen aufgefrischt.

J.-F. Valley referierte über die für die verschiedenen röntgendiagnostischen Applikationen verwendeten Messgrößen und ergänzte den theoretischen Stoff durch praktische gerechnete Beispiele. So bekam man einen guten Eindruck über die Größenordnung der je nach Anwendung applizierten Dosen.

R. Mini referierte über die Ermittlung von Organdosen am Patienten mit Hilfe des Programms ODS60 sowie über die am Inselspital durchgeführte dosimetrische Verifikation mittels TLD's unter Verwendung von speziell angefertigten Phantomen. Die Messung erfolgte schichtweise mit ca. 5-6 Messpunkten pro Schicht. Die Organdosis wurde durch Mittelung über eine je nach Organgröße unterschiedliche Anzahl von Messpunkten ermittelt.

F.R. Verdun referierte über die praktische Dosimetrie mit Phantomen bei CT-Untersuchungen und verwies auf verschiedene erhältliche Programme zur Dosisberechnung am Patienten.

Diese Programme sind sehr nützlich für eine schnelle Ermittlung der Organdosis eines Patienten, wird man als Medizinphysiker doch ab und zu mit Anfragen von Ärzten konfrontiert und ist so in der Lage, rasch und kompetent über die Konsequenzen bzgl. Strahlenschutz zu informieren.

Der Nachmittag befasste sich mit den theoretischen Grundlagen und der Bestimmung der Bildqualität bei röntgendiagnostischen Untersuchungen. Verschiedene Referenten aus Lausanne mussten in doch sehr kurzer Zeit einen Ueberblick geben über ein sehr interessantes, für einen Radiotherapie-Physiker ohne praktische Erfahrungen in der Diagnostik aber meine ich doch sehr anspruchsvolles Thema.

Das Ziel dieser Fortbildung, den Medizinphysiker mehr für den röntgendiagnostischen Sektor zu motivieren, wurde meiner Meinung nach unter dem strahlenschützerischen Aspekt erreicht. Für ein tiefergehendes Verständnis der verschiedenen Aspekte der Bildqualität ist der zeitliche Rahmen eines Nachmittags jedoch etwas knapp bemessen.

Grundsätzlich sind Fortbildungsveranstaltungen in diesem Rahmen sehr nützlich und sollten vermehrt durchgeführt werden.

Roman Menz, Winterthur

## Pressespiegel

### Auswirkungen geringer Strahlendosen

#### *Spuren sowjetischer Atomtests*

*slz.* Radioaktive Strahlung hoher Intensität kann das menschliche Erbgut nachhaltig schädigen und zu DNA-Veränderungen (Mutationen) führen. Doch ob auch niedrige und mittlere Strahlenbelastungen, denen man ständig ausgesetzt ist, Auswirkungen auf die DNA haben, wird immer wieder diskutiert. Durch Untersuchungen an kurzen, sich mehrfach hintereinander wiederholenden DNA-Sequenzen – im Fachjargon Mini-Satelliten-DNA genannt – kann man derartigen Fragen nachgehen. Die Mini-Satelliten-DNA befindet sich im Erbgut an Stellen, die nicht für Proteine codieren; ihre Funktion ist bis anhin unklar. Möglicherweise besitzen derartige Abschnitte eine Aufgabe bei der Genregulation.

Eine multinationale Forschergruppe hat nun nach Veränderungen in der Mini-Satelliten-DNA im Erbgut von Bewohnern der Region Semipalatinsk gesucht. Dort hatten die Sowjets sowohl atmosphärische (1949–1963) als auch unterirdische (1963–1989) Atombombentests durchgeführt. Personen aus dieser Region wiesen an den untersuchten DNA-Abschnitten eine um 80 Prozent höhere Mutationsrate auf als Personen in geographisch vergleichbaren Gebieten ohne Atombombentests. Zudem wurden diese Mutationen an die Nachkommen vererbt. Denn die Kinder der exponierten Probanden wiesen immer noch eine um 50 Prozent höhere Mutationsrate auf als die Kinder der unbelasteten Kontrollgruppe. Mit derselben Methode hatte das Forscherteam bereits 1996 nachgewiesen, dass Personen aus der Gegend von Tschernobyl erhöhte Mutationsraten in ihrer Mini-Satelliten-DNA aufwiesen.

Laut den Autoren sind die Veränderungen in der Mini-Satelliten-DNA eindeutig auf die Atombombentests zurückzuführen. Dies zeige sich auch daran, dass die Mutationsrate nach der Verlegung der Bombentests unter die Erdoberfläche deutlich abgenommen habe. Ob solche Veränderungen in der Mini-Satelliten-DNA jedoch auch gesundheitliche Probleme verursachen, weiss man zurzeit nicht. Ebenso ist unklar, ob andere Bereiche des Erbguts ähnlich geschädigt werden. Immerhin sind Mutationen in der Mini-Satelliten-DNA Marker für eine radioaktive Strahlenexposition. Zukünftig könnten sie daher als Überwachungsinstrument eingesetzt werden, um eventuelle, erst nach Jahren ersichtliche Schäden durch chronische, gering bis mittel dosierte radioaktive Strahlung zu erkennen, schlägt ein Kommentator in derselben Fachzeitschrift vor. Denn stelle man durch die genetischen Untersuchungen Mutationen in der Mini-Satelliten-DNA fest, so könne man die Betroffenen langfristig beobachten, um allfällige medizinische Folgen zu erfassen und so auch die Gefährlichkeit chronischer, niedrig bis mittel dosierter Strahlung zu bestimmen.

Quelle: Science 295, 946/1037 (2002). - NZZ vom 6.3.2002

### **Forscher kritisieren mangelnde Aussagekraft medizinischer Studien**

Hamburg (dpa) - Medizinische Studien kommen nach Auskunft zweier Wissenschaftler auf Grund statistischer Mängel häufig zu irreführenden Ergebnissen. Besonders in Deutschland

habe die Statistik Schwächen, sagte der Physiker Prof. Hans-Peter Beck-Bornholdt vom Fachbereich Medizin der Universität Hamburg in einem Interview der Wochenzeitung «Die Zeit» vom 27.12.2001.

Sein Kollege Hans-Hermann Dubben hatte die Beiträge zu einem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie ausgewertet. Nur bei 20 Prozent der rund 100 Studien zu Krebs sei die Teilnehmerzahl hoch genug gewesen für eine gute statistische Auswertung. Auch die Artikel der deutschen Fachzeitschrift «Strahlentherapie und Onkologie» (Jahrgänge 98 und 99) zeigten laut Beck-Bornholdt zum ganz überwiegenden Teil statistische Mängel. «Und relativ selten wurde überhaupt über Nebenwirkungen berichtet, nur in drei Fällen wurden sie adäquat ausgewertet.»

Schon das Studiendesign sei bei vielen deutschen Arbeiten mangelhaft, erläuterte Beck-Bornholdt. Meist sei vorher nicht genau definiert, was überhaupt geprüft werden soll. Damit habe der Mediziner viele Möglichkeiten der Auswertung. «Das ist wie bei einem Schützen, der erst auf ein Scheunentor schießt und dann die Zielscheibe um das Einschussloch herum malt.»

Selbst wenn die Länge der Studie bekannt ist, werde zuvor oft nicht festgelegt, zu welchem Zeitpunkt die Auswertung erfolgen soll. Beck-Bornholdt vergleicht dies mit einem Pferderennen, bei dem der Pferdebesitzer ein Foto schießt, sobald das eigene Ross in Führung liegt und dann verkündet: «Sehen Sie, mein Pferd war am schnellsten.»

Quelle: [http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg\\_id=729493](http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg_id=729493) (26.12.2001)

## **Aufklärung über Alkoholeinfluss auf Krebs notwendig**

Marburg (dpa) - An der Aufklärung der Bevölkerung über den Einfluss von Alkohol auf Krebserkrankungen hapert es nach Einschätzung des Marburger Mediziners Prof. Jochen Werner gewaltig. «Beim Tabakrauch haben alle das Problem verstanden, aber die Auswirkungen von Alkoholkonsum kennt kaum jemand», sagte der Direktor der Hals-Nasen-Ohren (HNO)-Klinik.

Dabei verursachten die beiden Süchte mehr als 80 Prozent der Krebserkrankungen von Mundhöhle, Rachen und Kehlkopf. Bei einer internationalen Tagung in Marburg diskutieren rund 250 Ärzte über die Anwendung des Lasers in der HNO-Chirurgie.

Auch bei der Früherkennung von Tumoren in den oberen Luftwegen gebe es große Defizite, kritisierte Werner. «Die meisten Patienten kommen nach wie vor erst im fortgeschritten Stadium zum Facharzt - aber nur wenn die Erkrankung früh erkannt wird, kann man schonender behandeln.» Bei Schluckstörungen und anhaltender Heiserkeit reiche daher eine Untersuchung beim Hausarzt nicht aus.

Zwar habe die Lasertherapie bei der Behandlung von Krebs im Mund- und Rachenraum gewaltige Fortschritte gebracht, doch könnten nicht alle Patienten von der sanften Methode profitieren. «Der Laser hat es nicht geschafft, die herkömmlichen Methoden wie die

Strahlentherapie in den Schatten zu stellen», sagte der Mediziner. Nur für Menschen im Anfangsstadium der Erkrankung sei der Laser eine hervorragende Alternative: Weil Chirurgen damit gut durchblutete Schleimhäute «blutungsfrei» schneiden könnten, werde auch weniger gesundes Gewebe entfernt. Rund 10 000 Menschen in Deutschland erkranken nach Darstellung Werners jedes Jahr an Krebs in Mundhöhle, Rachen und Kehlkopf.

Quelle: [http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg\\_id=837190](http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg_id=837190) (24.1.2002)

## **Infektionen sind für Krebs mitverantwortlich**

Frankfurt/Main (dpa) - Infektionen werden nach Expertenansicht als Ursache für Krebs unterschätzt, Umweltfaktoren wie Autoabgase oder elektromagnetische Strahlung dagegen überschätzt. Nur zwei Prozent der Karzinome gingen Tumorstatistiken zufolge auf Umwelt-Einflüsse zurück, berichtet der Nobelpreisträger und Direktor des Frankfurter Max-Planck-Instituts für Biophysik, Prof. Hartmut Michel. Dagegen könnte bis zu ein Viertel aller Krebsarten von Viren oder Bakterien mitverursacht sein. Damit werden Impfungen zu einer weiteren Möglichkeit im Kampf gegen die tödliche Krankheit.

«Globale Schutzimpfungs-Programme könnten 15 Prozent aller Tumore bei Frauen und 10 Prozent aller Tumore bei Männer verhindern», glaubt Prof. Harald zur Hausen vom Krebsforschungszentrum in Heidelberg. Der erste echte Anti-Tumor-Impfstoff steht kurz vor der Marktreife. Damit soll Gebärmutterhalskrebs verhindert werden.

Verschiedenste Viren und Bakterien stehen im Verdacht, bei Tumoren eine Rolle zu spielen: Das Bakterium *Helicobacter pylori* wird mit Magenkrebskrankungen in Verbindung gebracht, Hepatitis-B-Viren mit Leberkrebs, Epstein-Barr-Viren mit Tumoren im Nasen- und Rachen- Bereich. Die Erreger schleusen entweder ihre Erbinformationen in die Zelle ein und veranlassen sie so zum abnormen Wachsen, wie zur Hausen erläutert. Oder sie schwächen den Körper und begünstigen damit das Wachstum mutierter Zellen.

Den deutlichsten Zusammenhang sieht zur Hausen zwischen Papillomaviren und Gebärmutterhalskrebs, der zweithäufigsten Krebs- Ursache in Entwicklungsländern. 95 Prozent der Fälle von Gebärmutterhalskrebs seien auf diese Viren zurückzuführen. Die Viren werden beim Geschlechtsverkehr übertragen. Das Risiko, an Gebärmutterhalskrebs zu erkranken, steigt mit der Zahl der Sexualpartner, wie die Deutsche Gesellschaft zur Bekämpfung von Viruskrankheiten warnt. Eine 1997 veröffentlichte US-Studie hatte nachgewiesen, dass sexuell aktivere Frauen häufiger mit diesen Viren infiziert waren.

Nicht alle bekommen davon Krebs: Mehr als 50 Prozent aller Frauen werden einmal im Leben mit diesem Virus infiziert, aber nur ein Bruchteil entwickle einen Tumor, erklärt Prof. Lutz Gissmann, der am Krebsforschungszentrum Heidelberg einen Impfstoff gegen die Papillomaviren entwickelt hat. Der Prototyp befindet sich derzeit in der klinischen Prüfung. «Wäre dieser Impfstoff tatsächlich wirksam, wäre das der Königsweg, um den Gebärmutterhalskrebs aus der Welt zu schaffen», hofft der Frankfurter Virologe Prof. Hans-Wilhelm Doerr.



Er warnt aber davor, die Rolle von Infektionen bei der Krebsentstehung überzubewerten: «Infektionen sind eine notwendige, aber keine hinreichende Ursache für die Entstehung von Krebs», betont er. Es kämen immer verschiedene Faktoren zusammen, aber, so die Annahme, die anderen Faktoren würden alleine nicht ausreichen, wenn die initiale Infektion nicht gewesen wäre.

Virusbedingte Tumore wachsen langsam, von der Infektion bis zur Erkrankung können bis zu 40 Jahre vergehen, sagt Gissmann. Das erschwert die Zulassung neuer Wirkstoffe. Denn das Nicht-Vorhanden-Sein von etwas, das in 40 Jahren entwickelt wird, könne man eben auch erst in 40 Jahren beweisen. Bewiesen ist die Wirksamkeit von Schutzimpfungen gegen Leberkrebs. In Taiwan, wo Kinder seit den 80er Jahren flächendeckend gegen Hepatitis-Viren geimpft werden, gingen nicht nur die Leberentzündungen zurück, sondern auch die Leberkrebsrate.

Quelle: [http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg\\_id=993355](http://portale.web.de/Schlagzeilen/News/?msg_id=993355) (6.3.2002)

## **Hirntumoren – Wege aus der therapeutischen Sackgasse**

### *Gezielte Therapien versprechen mehr Hoffnung*

*Von Silvia Hofer und Adrian Merlo\**

Bösartige Hirntumoren sind zwar selten, doch ihre Behandlung ist schwierig. Bisherige Therapiekonzepte kombinieren die chirurgische Entfernung der Geschwulst mit Strahlen- und Chemotherapie. Neue, teilweise noch in Erprobung stehende Medikamente lassen hoffen, dass die Behandlung von Hirntumoren bald effektiver sein wird.

In der Schweiz erkranken jährlich rund 500 Erwachsene an einem bösartigen Hirntumor. Am häufigsten ist das Glioblastom, bei dem die mittlere Überlebenszeit weniger als ein Jahr beträgt. Daneben gibt es die prognostisch etwas günstigeren Astrozytome, Oligodendrogliome, Ependymome und verschiedene Mischtumoren. Alle diese Krebsarten werden als bösartige Gliome zusammengefasst, da sie von undifferenzierten Vorläuferzellen oder vom reifen Stützgewebe des Gehirns (Glia) stammen. Gliome bestehen aus sich rasch teilenden Zellverbänden, die auf eine einzelne entartete Zelle zurückgehen und sehr früh das angrenzende Hirngewebe infiltrieren können.

### **Symptome des erhöhten Hirndrucks**

Wird die Hirnrinde vom Tumor befallen, kann es zu epileptischen Anfällen kommen. Am häufigsten wachsen Gliome im Stirnhirn und führen zu Störungen des Antriebs und des Gemüts, was als Depression fehlgedeutet werden kann. Nicht selten entwickeln sich Glioblastome in wenigen Wochen unbemerkt zu grossen Tumoren und machen sich dann plötzlich durch sogenannte Hirndruck-Zeichen wie Übelkeit, Kopfschmerzen und Erbrechen oder durch Lähmungen bemerkbar. Gelegentlich kommt es auch zu einer akuten Blutung aus Blutgefässen des Tumors, die wegen des grossen Nährstoffverbrauchs vom Krebs gebildet werden. Trotz ihrem aggressiven Verhalten sind Metastasen bei Hirntumoren selten.

Besteht bei einem Patienten der Verdacht auf einen Hirntumor, wird zur bildlichen Darstellung eine Magnetresonanz- oder eine konventionelle Computertomographie (MRI oder

CT) des Hirns durchgeführt. Die Bestätigung der radiologischen Diagnose erfolgt durch eine Analyse einer Gewebeprobe (Biopsie) oder am operativ entfernten Tumor. Die Neurochirurgie ist also die erste medizinische Disziplin, mit der ein Patient mit einem Hirntumor zu tun hat. In den letzten Jahren hat die Neurochirurgie eine grosse Entwicklung durchgemacht. Die Gefahr, bei einer Hirntumor-Operation zu sterben, ist heute praktisch verschwunden. Auch schwere Komplikationen wie Nachblutungen im Operationsgebiet oder Lungenembolien sind selten geworden. Moderne technische Hilfsmittel wie das intraoperative, also während der Operation eingesetzte MRI oder die computergestützte Navigation (vgl. nebenstehenden Artikel) erlauben die genaue Bestimmung von Lage und Ausmass des Tumors.

Trotz diesen Hilfsmitteln gelingt es praktisch nie, bei einem Patienten den gesamten Tumor zu entfernen, ohne gleichzeitig wichtige Hirnfunktionen zu gefährden. Denn es bleiben immer Tumorzellen übrig, die auch mit modernsten Methoden nicht sichtbar sind. Der chirurgischen Therapie sind also biologische Grenzen gesetzt. Die äussere Bestrahlung der Tumorregion, wie sie seit den frühen 1980er Jahren nach einer Operation üblich ist, kann das Fortschreiten der Geschwulst für einige Monate unterdrücken. Die Radioonkologie, die zweite Fachdisziplin, die sich um Hirntumor-Patienten kümmert, befindet sich bei ihrer Arbeit allerdings in einem Dilemma: Sie muss eine Strahlendosis applizieren, die vom gesunden Gehirn toleriert wird, gleichzeitig aber auch gegen den Tumor wirksam ist.

### **Die Blut-Hirn-Schranke passieren**

Um die Tumorzellen zu zerstören, die einer Radiotherapie widerstanden haben, setzt man seit über 20 Jahren verschiedene Zytostatika ein. Prinzipiell stehen heute gut verträgliche Substanzen für eine solche Chemotherapie zur Verfügung, die meist ambulant verabreicht werden können. Die Onkologie, die dritte Fachdisziplin in der Betreuung von Hirntumor-Patienten, hat bei ihrer Arbeit aber auch einige Hürden zu überwinden: Einerseits sind die Zellen von Hirntumoren meistens unempfindlich auf Zytostatika, zum anderen müssen wirksame Medikamente die sogenannte Blut- Hirn-Schranke überwinden – eine Schranke, die das gesunde Gehirn vor toxischen Substanzen aus der Blutbahn schützt. Die wenigen Zytostatika, die diese Schranke passieren können, sind kleine, fettlösliche und nicht ionisierte Moleküle.

Eine klassische Chemotherapie verlängert die Überlebenszeit bei Hirntumoren im Schnitt meistens nur um wenige Wochen. Davon ausgenommen sind Oligodendrogliome, eine Unterart von Gliomen aus spezialisierten Gliazellen (Oligodendrozyten), welche die Nervenfasern mit einer Proteinschicht (Myelin) umhüllen. Oligodendrogliome sprechen in etwa zwei Dritteln der Fälle auf eine Chemotherapie an. Typische Genmutationen auf den Chromosomen 1 und 19 erlauben hier zudem eine recht gute Voraussage des zu erwartenden Therapieeffekts.

In Einzelfällen führen auch moderne Anwendungsformen von klassischen Zytostatika zu überraschenden Therapieerfolgen – etwa mit einer kontinuierlichen, aber niedrigen Medikamentendosierung anstelle einer sogenannt zytotoxischen und in Intervallen verabreichten Therapie. Dabei dürften in erster Linie die Blutgefässe des Tumors geschädigt werden mit anschliessendem «Aushungern» der Geschwulst.

Die ausgesprochene Resistenz der Gliome gegenüber Medikamenten und Strahlen liegt in der spezifischen Tumorbiologie begründet. Eine normale Zelle unterbricht die Zellteilung, sobald sie eine innere (z. B. durch Sauerstoffradikale) oder äussere Schädigung (Strahlung, krebsauslösende Substanzen) erleidet, um einen möglichen Defekt an der Erbsubstanz (DNA) zu reparieren. Gelingt es der Zelle nicht, diesen Schaden zu beheben, leitet sie ihre eigene Zerstörung ein, was auch als programmierter Zelltod oder Apoptose bezeichnet wird.

Tumorzellen hingegen können Tausende von genetischen Defekten tolerieren, ohne dass diese repariert oder Zelltod-Programme aktiviert werden. Hirntumoren tricksen nämlich eine Reihe zellulärer Schlüsselfunktionen aus wie z. B. die Stoppsignale für die Zellteilung sowie Gene, die das Wachstum und die Migration von Zellen kontrollieren. Zudem sind in Hirntumoren oft krebsfördernde Wachstumsfaktoren aktiv. Noch weitgehend unklar ist die Rolle der DNA-Reparatur-Enzyme in der Entstehung von Hirntumoren. Diese dürften jedoch für die massive Anhäufung von DNA-Schäden verantwortlich sein, indem sie, statt Schäden zu reparieren, selbst Genmutationen produzieren. Insgesamt filtert also ein zufälliger Selektionsprozess aus einer Fülle von Genmutationen jene heraus, die aus dem ursprünglichen Tumor ein rasch wachsendes und widerstandsfähiges Gebilde machen.

Eine neuartige Stoffklasse von Krebsmitteln, die gezielt den krebsauslösenden molekularen Defekt ansteuern, sind heute für verschiedene Tumoren in Entwicklung und zum Teil bereits erhältlich. Aufsehen erregte vor einem Jahr das von Novartis entwickelte Medikament Glivec, das durch die Blockierung der sogenannten Tyrosinkinase im Frühstadium von gewissen Formen der Leukämie und bei einer seltenen Tumorart des Magen-Darm-Trakts zu erstaunlichen Therapieerfolgen führt. Medikamente, die ebenso spezifisch molekulare Veränderungen bei Glioblastomen angreifen, müssen allerdings erst noch entwickelt werden. In klinischer Prüfung befinden sich Wirkstoffe, die ähnliche Enzyme wie die Tyrosinkinase hemmen, wodurch Wachstum und Infiltration von Glioblastomzellen gebremst werden könnten. Interessant ist ein auf den Osterinseln entdecktes Antibiotikum (Rapamycin), das bei gewissen Glioblastomen wirksam scheint.

In den letzten Jahren wurden auch verschiedene Verabreichungsarten zur lokalen Tumorbehandlung entwickelt. Mit diesen Ansätzen versucht man, Tumorzellen direkt anzusteuern und sie anschliessend zu vernichten. Zum Einsatz kommen dabei Moleküle, die einerseits gegen Oberflächenstrukturen des Tumors oder Zellrezeptoren gerichtet sind und andererseits eine sogenannte Effektor-Domäne besitzen. Darunter fallen Bestandteile von Bakteriengiften wie das Diphtherie- oder Pseudomonas-Toxin sowie radioaktive Substanzen (Iod-131, Yttrium-90 oder Wismut-213), deren Wirkung gezielt gegen Tumorzellen gerichtet ist.

Solche bakteriellen Toxin-Konjugate sowie radioaktiv markierte Antikörper werden zurzeit an amerikanischen und italienischen Universitäten getestet. An der ETH Zürich werden Bruchstücke von Antikörpern entwickelt, die selektiv gegen die Blutgefässe im Tumorgewebe gerichtet sind. Am Universitätsspital Basel schliesslich werden Patienten nach einer Tumoroperation mit radioaktiv markierten Peptidhormonen behandelt. Nach der Entfernung der Geschwulst wird bei ihnen ein Katheter in die entstandene «Tumorköhle» eingelegt, über den das radioaktive Medikament injiziert werden kann. Im kritischen Randgebiet des Tumors verteilt, bindet diese Substanz an die verbleibenden Tumorzellen und zerstört sie mittels Elektronenstrahlen. Das umliegende Gewebe wird dabei weitgehend geschont.

\* S. H. arbeitet als Neuroonkologin am Universitätsspital Basel. A. M. ist Professor für Neurochirurgie und der Leiter des neuroonkologischen Forschungslabors am selben Spital.

Quelle: NZZ vom 6.2.2002

## Strahlenschutzbeauftragter - Bußgeld wegen Fahrlässigkeit

Ärzte, die als Strahlenschutzbeauftragte ihres Krankenhauses tätig sind, sollten dieses Amt nicht unterschätzen. Wegen angeblicher Fahrlässigkeit bei der Überwachung von Apparaturen (Filmentwickler, Dosimeter) in der Röntgenabteilung wurde jüngst ein mit dem Strahlenschutz beauftragter Chefarzt der Unfall- und Gelenkchirurgie eines Krankenhauses\* zu einem Bußgeld in Höhe von 12 000 DM verurteilt.

Was war geschehen? Bei der Aufstellung eines automatischen Filmentwicklers und dem Einbau eines Dosimeters seien Teilabnahmeprüfungen an allen Aufnahmegegeräten notwendig, hatte die zuständige Landesärztekammer zweimal schriftlich angemahnt. Nach der zweiten Mahnung hatte der Arzt den Verwaltungsleiter des Krankenhauses aufgefordert, die technischen Überprüfungen vornehmen zu lassen. Dies geschah aber offenbar nicht, obwohl der leitende medizinisch-technische Röntgenassistent (MRTA) dem Arzt sagte, es sei „alles in Ordnung“. Wie sich später herausstellte, war die Teilabnahmeprüfung unterblieben, weil der Vertragstechniker, der mit seiner eigenen Firma die Geräte wartete, die Notwendigkeit der Abnahmeprüfung in Abrede stellte und dies vom MRTA so akzeptiert wurde.

Das von der Ärztekammer informierte Gewerbeaufsichtsamt bemerkte das Versäumnis bei einer Ortsbegehung. Das Amtsgericht verurteilte den Arzt zu einem Bußgeld in Höhe von 12 000 DM, der leitende MRTA musste 2 000 DM zahlen.

Der Chefarzt warnt:

- „Wenn der Verantwortungsbereich und die Bevollmächtigungen bei der Bestellung zum Strahlenschutzbeauftragten nicht schriftlich definiert wurden, ist dieser für alles verantwortlich, was um die Röntgenanwendungen beanstandet werden kann. Dies gilt auch für die Besorgungen und technischen Erfordernisse um die Röntgengeräte einschließlich deren Peripherie, auch wenn er keinerlei Vollmachten für Auftragserteilungen oder Bestellungen hat.“
- „Die Einbeziehung der Verwaltungsleitung enthebt nicht von der Pflicht zur mehrfachen Nachprüfung, ob diese tätig geworden ist. Dem vor Gericht verwerteten Gutachten zufolge ist der Strahlenschutzverantwortliche (also der Besitzer/Betreiber) nicht an der Qualitätssicherung beteiligt. Dies obliegt allein dem Strahlenschutzbeauftragten und dem leitenden MRTA.“
- „Alles, was nicht schriftlich angefordert wird, gilt als nicht geleistet und kann sogar als mangelnde Sorgfalt ausgelegt werden.“
- „Die Übernahme des Amtes eines Strahlenschutzverantwortlichen bedeutet ein unkalkulierbares wirtschaftliches Risiko (Bußgelder bis 100 000 DM ohne Gerichtsverhandlung möglich!). Es ist irrelevant, ob dies ehrenamtlich ohne Entgelt oder als Haupttätigkeit übernommen wurde. Die Höhe des Bußgelds richtet sich nach der Schwere und Dauer des Delikts sowie dem derzeitigen Einkommen.“
- „Es ist davon abzuraten, das Amt eines Strahlenschutzbeauftragten zu übernehmen, wenn die Rechtslage nicht genauestens bekannt ist – die Informationen des Gewerbeaufsichtsamtes und der Ärztekammern sowie die Kursskripte sind teilweise unzulänglich.“
- „Voraussetzung für die Übernahme des Amtes muss die Unterstützung der Verwaltungsleitung sein. Die nötigen Zeitressourcen und Zuarbeiten (Vertretungen, Sekretariat) sollten abgedeckt sein, um die hohen Risiken dieser Tätigkeit zu mindern.“

\*Name ist der Redaktion bekannt

Jens Flintrop

Quelle: Deutsches Ärzteblatt vom 22.2.2002

## **Fehlbildungshäufigkeit in Bayern nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl**

Im Rahmen eines Forschungsvorhabens, das im Auftrag des Bayerischen Staatministeriums für Landesentwicklung und Umweltfragen durchgeführt wurde, wurde u. a. auch der Frage nachgegangen, ob es in Bayern nach dem Reaktorunfall Hinweise auf einen Anstieg der Zahl angeborener Fehlbildungen gibt. Da es in der Bundesrepublik Deutschland keine zuverlässige amtliche Statistik zu angeborenen Fehlbildungen gibt, wurden die notwendigen Informationen in den Kinderkliniken und Krankenhäusern erhoben, in denen Kinder aus Bayern betreut werden. Der Erhebungszeitraum umfasste die Jahre 1984 – 1991. Bis auf eine kleine Klinik konnten alle relevanten Krankenhäuser in die Untersuchung eingeschlossen werden. Bei der Tschernobyl-bezogenen Datenanalyse des BfS wurde der Zeitraum Januar 1984 – April 1986 als Vergleichszeitraum definiert, der Zeitraum Dezember 1986 – November 1987 als Untersuchungszeitraum. Die Ergebnisse ergaben für die gewählten Zeiträume keinen Hinweis auf einen Anstieg der Fehlbildungshäufigkeit.

Da andere Forschungsgruppen, insbesondere um Dr. Küchenhoff (Universität München) und Dr. Körblein (Umweltinstitut München), Professor Neiß, Dr. Wagenpfeil und Mitarbeiter (TU München) sowie Dr. Scherb (München), ebenfalls an einer Auswertung des Datensatzes interessiert waren, wurde ein internationales Expertengremium einberufen, um die Frage zu beantworten, ob die von den damaligen Mitarbeitern des BfS vorgenommene Auswahl der Diagnosen fachlich gerechtfertigt war. Mitglieder des Gremiums waren Prof. Dr. Czeizel, ehemaliger Leiter des ungarischen Fehlbildungsregisters, Prof. Dr. Bühlmeier, ehemaliger Leiter der Kinderkardiologie des Deutschen Herzzentrums München, und Frau Dr. Dolk, frühere Mitarbeiterin beim europäischen Fehlbildungsregister EUROCAT in Brüssel. Bis auf eine geringfügige Änderung bei der Auswahl der Diagnosen wurde der Datensatz als sachlich gerechtfertigt angesehen. Insbesondere wurde der Ausschluss derjenigen Herzfehlbildungen, bei denen die Diagnosehäufigkeit stark von den Diagnosemöglichkeiten abhängig ist, als gerechtfertigt betrachtet. Dieser abgestimmte Datensatz wurde den anderen Forschungsgruppen zur Analyse übergeben.

Am 16. Oktober 2001 fand im BfS ein Gespräch statt, bei dem die Forscher ihre Ergebnisse vorstellten. Diese waren nicht eindeutig, sondern hingen von den angewandten statistischen Verfahren ab. Ein Team präsentierte ein Ergebnis, nach dem der zweite Anstieg der Ganzkörperbelastung durch die Winterfütterung 1986/1987 mit einem Anstieg der Fehlbildungshäufigkeit im höher belasteten Südbayern korreliert. Eine Korrelation zum ersten und weitaus deutlicheren Anstieg der Ganzkörperbelastung in der Zeit unmittelbar nach dem Unfall zeigte sich nicht.

Es ist den beteiligten Forschungsgruppen überlassen, ihre Auswertungen zu publizieren. Aufgrund der o.g. festgestellten Korrelation zur Winterfütterung wird im BfS aber eine erneute Analyse durchgeführt werden, bei der der Untersuchungszeitraum über das erwähnte eine Jahr hinaus gehen wird.

Bernd Grosche, Fachbereich Strahlenhygiene, BfS

Quelle: BfS aktuell 2/02 vom April 2002

## Hinweise für die Autoren

Auch Sie sind aufgerufen, an der Gestaltung unseres Bulletins mitzuwirken. Erwünscht sind alle Beiträge, welche für die Mitglieder unserer Gesellschaft von Interesse sein könnten, z.B.

- Berichte von Tagungen, Arbeitsgruppentreffen, Seminaren usw.
- Berichte über die Arbeit in verschiedenen Gremien und Kommissionen
- Kurz gefasste Ergebnisse von Umfragen, Vergleichsmessungen etc.
- Kurzporträts einzelner Institute (apparative Ausrüstung, Schwerpunkte der Arbeit usw.)
- Bericht über nationale und internationale Empfehlungen
- Kleine Mitteilungen
- Hinweis auf Publikationen (Bücher, Zeitschriften)
- Hinweis auf Veranstaltungen aller Art (Tagungen, Seminare ...)
- Lesenswerte Kurzartikel aus Zeitungen oder Zeitschriften (wenn möglich im Original)
- Personalien (Ernennungen, Stellenwechsel usw. von Mitgliedern).

Damit unser Bulletin ein möglichst einheitliches Schriftbild aufweist, sind die Autoren der einzelnen Beiträge gebeten, folgende Richtlinien zu beachten.

- Schrift wenn möglich Times New Roman oder ähnlich, Grösse 12 Punkt, Zeilenabstand 1.
- Ränder links und rechts je 2.5 cm, oben und unten je 3.0 cm, Blocksatz.
- Titel in Arial, 14 Punkt, fett, nicht unterstrichen, zentriert.

Am einfachsten schicken Sie Ihr Dokument, als MS-Office 95/97 – Dokument abgespeichert, per E-mail an eine der im Impressum erwähnten Adressen der Redaktoren.

## Tagungskalender

18. 4. 2002 Bern	Fortbildungskurs SGSMP "Dosimetrie und Bildqualität in der Röntgendiagnostik" Info: roberto.mini@insel.ch
8. - 11. 5. 2002 D-Wiesbaden	Deutscher Röntgenkongress Info: roentgen2002@drg.de
9. - 11. 5. 2002 TR-Antalya	Annual Brachytherapy Meeting GEC/ESTRO Info: <a href="http://www.estro.be">http://www.estro.be</a>
15. - 19.5. 2002 A-Salzburg	7 <sup>th</sup> Int. Meeting on Progress in Radio-Oncology (ICRO/ÖGRO 7) Info: d.kogelnik@lks.at
6. - 8. 6. 2002 Aarau	89. Kongress der Schweizerischen Gesellschaft für Radiologie Info: <a href="http://www.sgr-ssr.ch">www.sgr-ssr.ch</a>

7. - 8. 6. 2002 D-Nürnberg	6. Fortbildungsseminar der APT (veranstaltet von DRG & DGMP) Info: <a href="http://www.strahlenschutz-nbg.de/apt.htm">www.strahlenschutz-nbg.de/apt.htm</a>
15. - 16. 6. 2002 D-Heidelberg	IMRT Teaching Course Info: <a href="http://www.imrt.de">www.imrt.de</a>
29. 6. - 2. 7. 2002 D-Berlin	8. DEGRO-Tagung Info: <a href="http://www.degro.org">www.degro.org</a>
14. - 18. 7. 2002 CDN-Montreal	44 <sup>th</sup> Meeting of the AAPM Info: <a href="http://www.aapm.org">http://www.aapm.org</a>
22. - 25. 8. 2002 F-Cannes	19 <sup>th</sup> Annual Meeting of the European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology (ESMRMB) Info: <a href="http://www.esmrmmb.org">http://www.esmrmmb.org</a>
8. - 11. 9. 2002 A-Gmunden	Gemeinsame Jahrestagung der DGMP, ÖGMP und SGSMP Info: <a href="http://www.oegmp.at/oegmo/veranstaltungen/gmunden02.htm">http://www.oegmp.at/oegmo/veranstaltungen/gmunden02.htm</a>
16. - 19. 9. 2002 CZ-Prag	21 <sup>st</sup> Annual ESTRO Meeting Info: <a href="http://www.estro.be">http://www.estro.be</a>
6. 11. 2002 Villigen-PSI	Jahresversammlung der SGSMP Info: <a href="mailto:hans.blattmann@psi.ch">hans.blattmann@psi.ch</a>
25. - 28. 11. 2002 A-Wien	International Symposium on Standards and Codes of Practice in Medical Radiation Dosimetry. Info: <a href="http://www.iaea.org/worldatom/Meetings/2002/infcn96.shtml">http://www.iaea.org/worldatom/Meetings/2002/infcn96.shtml</a>
4. - 8. 12. 2002 A-Wien	EMBEC'02 - 2 <sup>nd</sup> European Medical & Biological Engineering Conference. Info: <a href="http://www.embec.org">www.embec.org</a>
17. - 19. 3. 2003 Lugano	ICTR 2003 Info: <a href="http://www.iosi.ch/en/conferenze/ictr2003.html">www.iosi.ch/en/conferenze/ictr2003.html</a>
3. - 5. 4. 2003 Genève	Combined Annual Meeting: SGSMP+SASRO Info: <a href="http://www.sasro.ch">www.sasro.ch</a>
20. - 23. 5. 2003 NL-Eindhoven	EFOMP 2003 Info: <a href="http://www.efomp2003.nl">http://www.efomp2003.nl</a>
24. - 29. 8. 2003 AU-Sydney	World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering Info: <a href="http://www.wc2003.org">http://www.wc2003.org</a>
13. - 18. 9. 2003 Geneva	Biennial ESTRO Physics Meeting Info: <a href="http://www.estro.be">http://www.estro.be</a>



Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik  
Société Suisse de Radiobiologie et de Physique Médicale  
Società Svizzera di Radiobiologia e di Fisica Medica

Swiss Society of Radiobiology and Medical Physics

Member of the European Federation of Organisations for Medical Physics (EFOMP) and the International Organization for Medical Physics (IOMP)

## FORMULAR FÜR DIE AUFNAHME IN DIE GESELLSCHAFT

NAME: \_\_\_\_\_ VORNAME: \_\_\_\_\_

NATIONALITÄT: \_\_\_\_\_ GEBURTSDATUM: \_\_\_\_\_

GESCHÄFTSADRESSE: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

E-MAIL-ADRESSE: \_\_\_\_\_

TELEPHON-NUMMER(N):

dir.: \_\_\_\_\_ Sekr.: \_\_\_\_\_ Zentr.: \_\_\_\_\_

FAX-NUMMER(N): \_\_\_\_\_

BERUF:  Arzt  Biologe  Ingenieur  MTRA  
 Physiker  Techniker  Andere \_\_\_\_\_

GEBIET DER GEGENWÄRTIGEN AKTIVITÄT:

	Haupttätigkeit	Zusatztätigkeit
Administration	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biomedizinische Technik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Biophysik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diagnostische Radiologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EDV und Med. Informaik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Geräteverwaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Magnetresonanz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Molekularbiologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nichtionisierende Strahlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nuklearmedizin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Physiologische Messtechnik	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Radiobiologie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strahlenschutz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Strahlentherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ultraschall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere (bitte um genaue Angaben)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> _____

Fachanerkennung: SGSMP  ja  nein  
 Andere (bitte um genaue Angaben) \_\_\_\_\_



**GEWÜNSCHTE KORRESPONDENZSPRACHE:** deutsch  französisch

Der Unterzeichnete wünscht als Mitglied in die Schweizerische Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik aufgenommen zu werden.

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Der Unterzeichnete, Mitglied der Schweizerischen Gesellschaft für Strahlenbiologie und Medizinische Physik, empfiehlt die Aufnahme des Obenunterzeichneten als Mitglied.

Datum: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

Zurückzusenden an:

Frau Ch. Lichsteiner, Abt. für Med. Strahlenphysik, Inselspital  
3010 Bern

# VORSTAND SGSMP:

# Adressen

Titel	Vorname, Name (Funktion / Fonction)	Adresse Institut (Postanschrift)	Tel. Institut * = Sekretariat ** = Zentrale *** = Fax	E-Mail	Adresse Privat (Postanschrift)	Tel. Privat * = Fax
Dr. phil.	<b>Wolfhart Seelentag</b> (Präsident / Président)	Klinik für Radio-Onkologie Kantonsspital St. Gallen 9007 St. Gallen	071 494 22 33 071 494 11 11** 071 494 28 93***	<a href="mailto:wolf.seelentag@kssg.ch">wolf.seelentag@kssg.ch</a>	Reherstrasse 19 9016 St. Gallen	071 288 51 21
PD Dr. rer. nat.	<b>Nigel Crompton</b> (Vize-Präsident)	Paul Scherrer Institut Strahlenmedizin 5232 Villigen-PSI	056 310 28 71 056 310 35 15***	<a href="mailto:nigel.crompton@psi.ch">nigel.crompton@psi.ch</a>	Holderweg 7 5200 Brugg	056 442 32 78
Dr. phil. nat.	<b>Roberto Mini</b> (Sekretär / Secrétaire)	Klinik für Radio-Onkologie mit Abt. für Med. Strahlenphysik Inselspital 3010 Bern	031 632 84 31 031 632 24 29* 031 632 21 11** 031 632 26 76***	<a href="mailto:roberto.mini@insel.ch">roberto.mini@insel.ch</a>	Stampbachgasse 10 3065 Bolligen	031 921 68 49
PD Dr. es. sc	<b>Jean-François Germond</b> (Beisitzer / Assesseur)	Service de radio-oncologie Hôpital communal Rue de Chasseral 20 2300 La Chaux-de-Fonds	032 967 21 57 032 967 21 11* 032 967 21 69***	<a href="mailto:jean-francois.germond@ne.ch">jean-francois.germond@ne.ch</a>	Rue des 22-Cantons 30 a 2300 La Chaux-de-Fonds	032 968 26 38
Dr. phil. II	<b>Werner Roser</b> (Beisitzer / Assesseur)	ATK Paul Scherrer Institut 5232 Villigen PSI	056 310 35 14 056 310 32 89* 056 310 33 83***	<a href="mailto:werner.rosen@psi.ch">werner.rosen@psi.ch</a>	Hafnerweg 10 5200 Brugg	056 442 03 38
PD Dr. med. Dr. sc. nat.	<b>Mahmut Ozsahin</b> (Beisitzer / Assesseur)	Service de Radio-Oncologie CHUV 1011 Lausanne	021 314 46 04 021 314 46 00* 021 314 46 01***	<a href="mailto:Esat-Mahmut.Ozsahin@chuv.hospvd.ch">Esat-Mahmut.Ozsahin@chuv.hospvd.ch</a>	Avenue de Champel 25 1206 Genève	
dipl. phys. ETH	<b>Regina Seiler</b> (Kassiererin / Caissière)	Radio-Onkologie Kantonsspital 6000 Luzern 16	041 205 58 36 041 205 58 01* 041 205 11 11** 041 205 58 04***	<a href="mailto:regina.seiler@ksl.ch">regina.seiler@ksl.ch</a>	Löwenstrasse 5 6004 Luzern	041 410 47 35