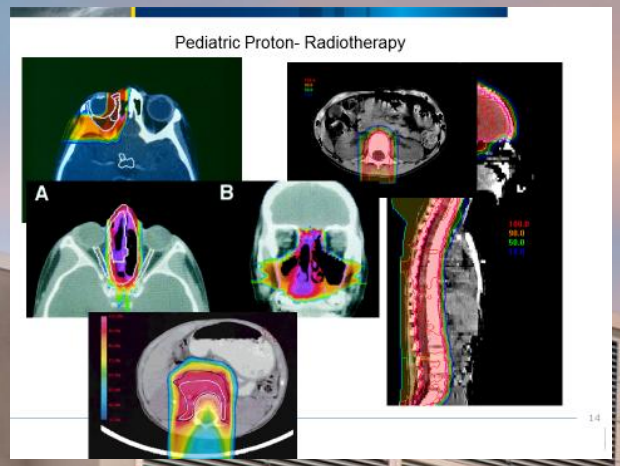


MedAustron

RADIOONKOLOG. BEHANDLUNG IM KINDESALTER IM MEDAUSTRON – ERSTE KLINISCHE ERFAHRUNGEN

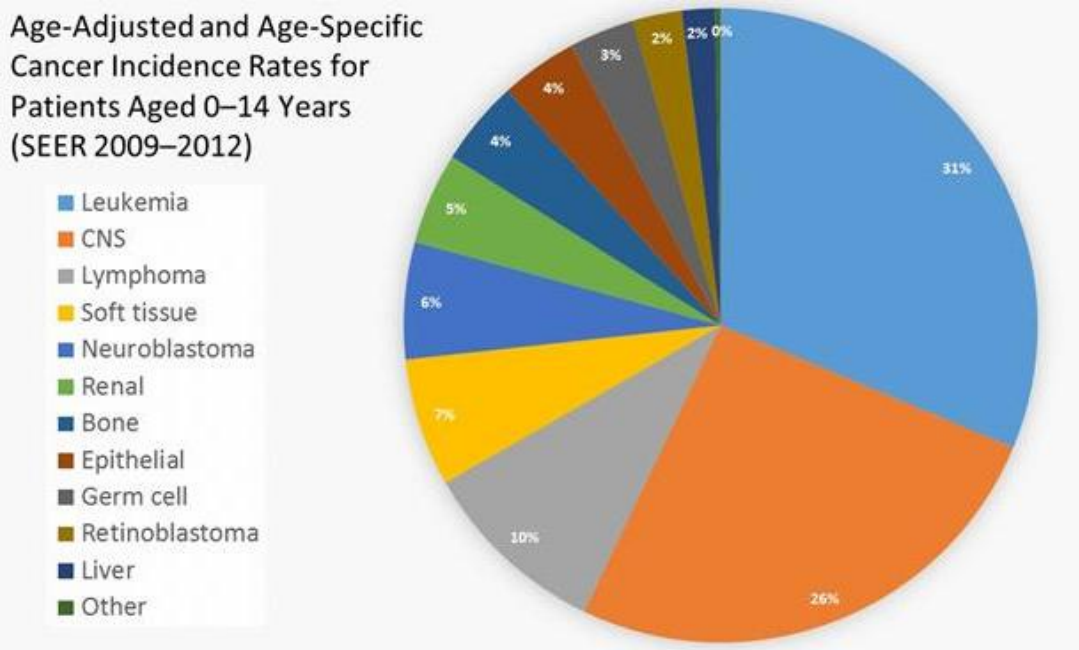
ÖGPO-Kongress 6.-8. Juni 2021

RADIOONKOLOG. BEHANDLUNG IM RAHMEN VON MULTIMODALEN THERAPIEANSÄTZEN BEI KINDERN UND ADOLESZENTEN IM MEDAUSTRON – ERSTE KLINISCHE ERFAHRUNGEN

1. **Überblick Pädiatrische Tumorerkrankungen**
2. **Was Partikeltherapie und wann ist sie indiziert**
3. **Was ist das MedAustron**
4. **Ablauf der pädiatrischen Partikeltherapie im MedAustron**
5. **Vorläufige Ergebnisse**

PÄDIATRISCHE TUMORERKRANKUNGEN

- **Pädiatrische Tumorerkrankungen sind:**
  - 1% aller Tumorerkrankungen
  - Sehr heterogene Gruppe malignen Erkrankungen
  - Inzidenz seit den 1970er gering steigend
  - OS seit den 1970er deutlich verbessert



- **Wachsende Gruppe der Childhood Cancer Survivor**

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

SPECIAL ARTICLE

Chronic Health Conditions in Adult Survivors of Childhood Cancer

Kevin C. Oeffinger, M.D., Ann C. Mertens, Ph.D., Charles A. Sklar, M.D.,

N Engl J Med 2006;355:1572-82.

"Among survivors, the cumulative incidence of a chronic health condition reached 73.4% (95% CI, 69.0 to 77.9) 30 years after the cancer diagnosis, with a cumulative incidence of 42.4% (95% CI, 33.7 to 51.2) for severe, disabling, or life-threatening conditions or death due to a chronic condition."

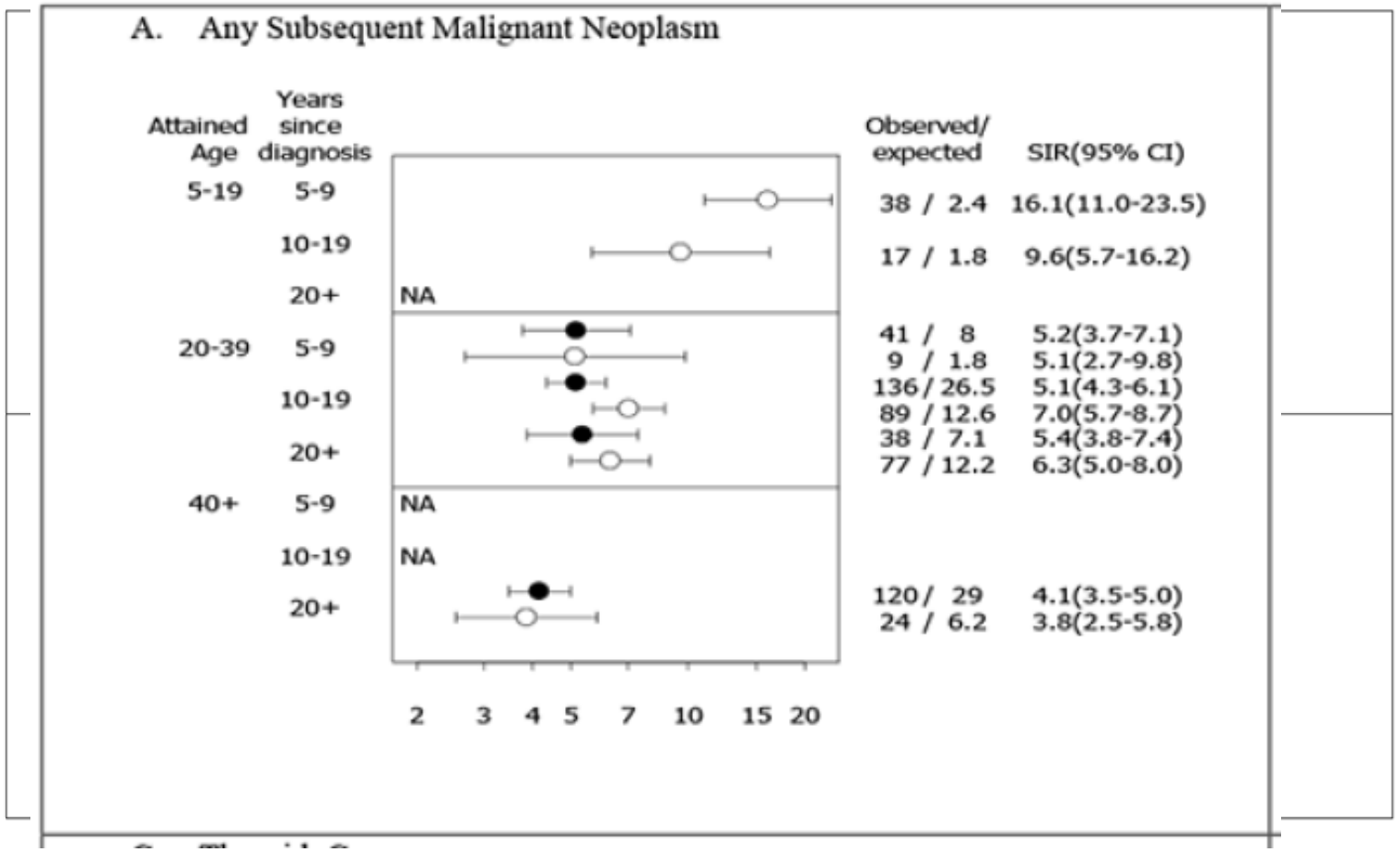
Lancet Oncol. 2020 March ; 21(3): 421–435. doi:10.1016/S1470-2045(19)30800-9.

Late Mortality and Chronic Health Conditions in Long-term Survivors of Adolescent and Early Young Adult Cancers: a retrospective cohort analysis from the Childhood Cancer Survivor Study

- 5,804 early-AYA survivors (median age 42 years, IQR 34-50)
- 5,804 childhood cancer survivors (median age 34 years, IQR 27-42)

- Standardized mortality ratios (SMR) compared to the general population for all-cause mortality

→ 5.9 (95% CI, 5.5-6.2) and 6.2 (5.8-6.6)



Open circles represent childhood cancer survivors; Filled circles represent early-AYA cancer survivors

MODERNE THERAPIEKONZEPTE PÄDIATRISCHE TUMORERKRANKUNGEN

- **Reduktion der Langzeittoxizität durch**
  - Internationale Therapiekonzepte und Studien
  - Interdisziplinäre Konzepte
  - Multimodale Therapieansätze
  - Risk-adapted Therapiestartegien
  - Response guided Indikationen innerhalb der Protokolle

Welchen Beitrag kann die Radioonkologie dazu beitragen?

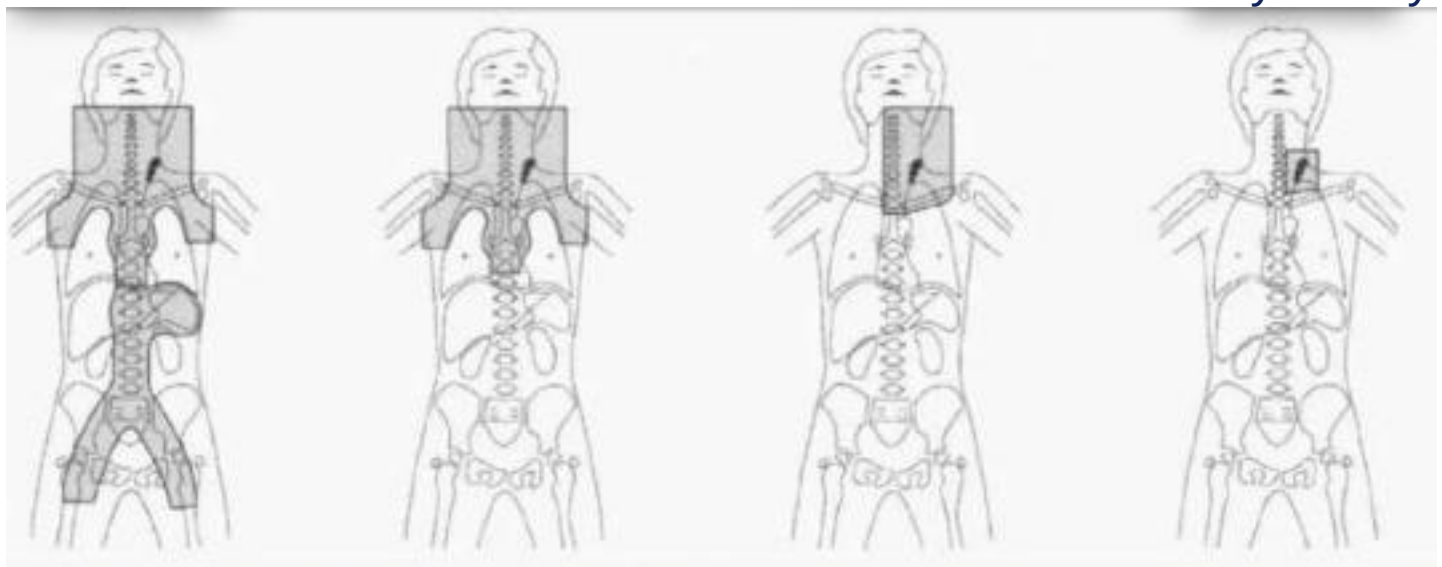
BEISPIEL PEDIATRIC HODGKINS LYMPHOMA

REDUKTION VON:

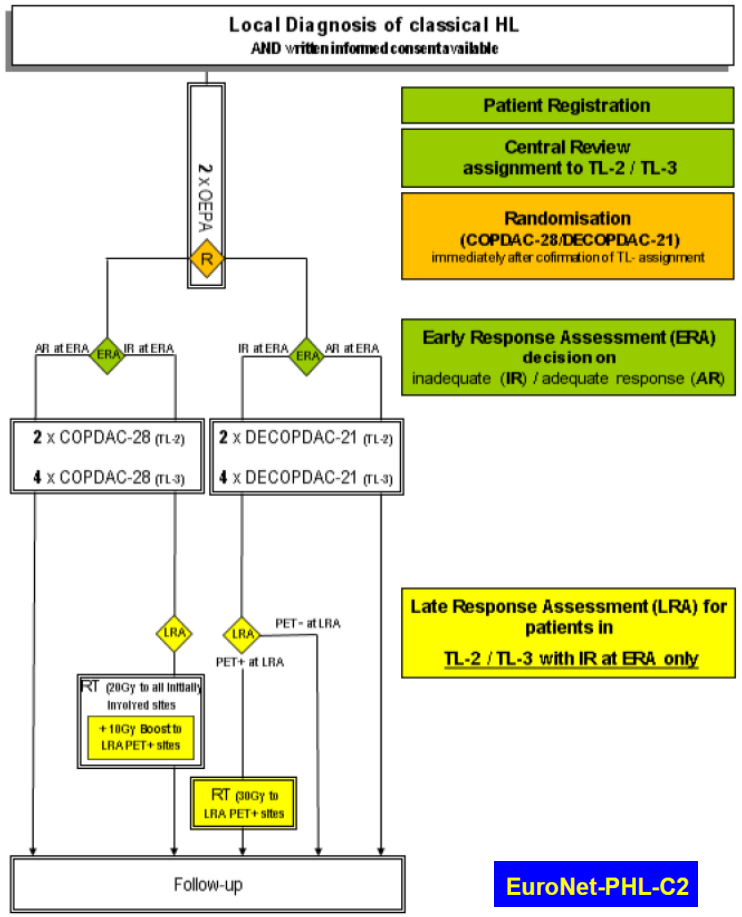
→ INDIKATION ZUR RT
→ FELDAUSDEHNUNG
→ GESAMTDOSIS
→ MODERNE RT TECHNIKEN (PARTIKELTHERAPIE)

30Gy - 45Gy

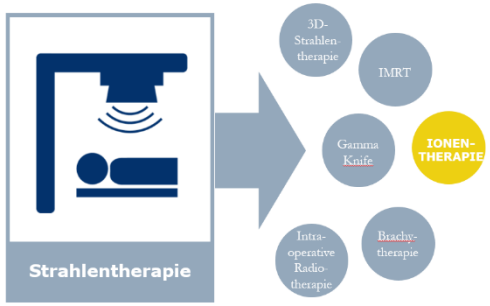
20Gy - 30Gy



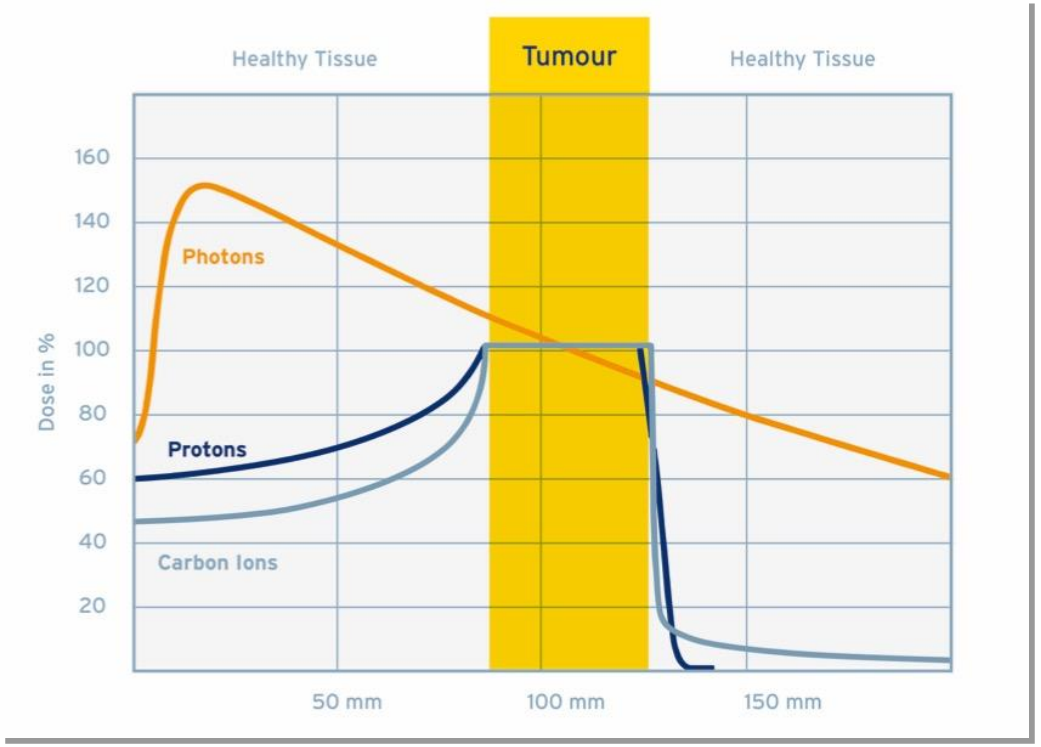
Total Nodal | Extended Field | Involved Field | Involved Site

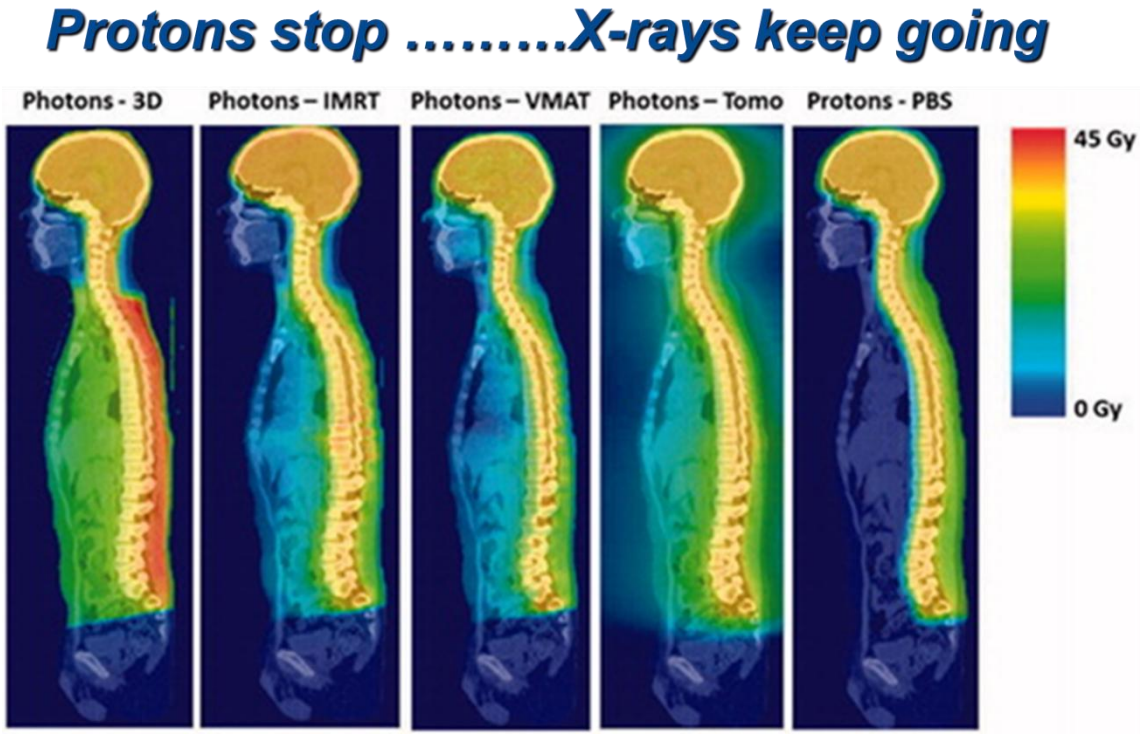


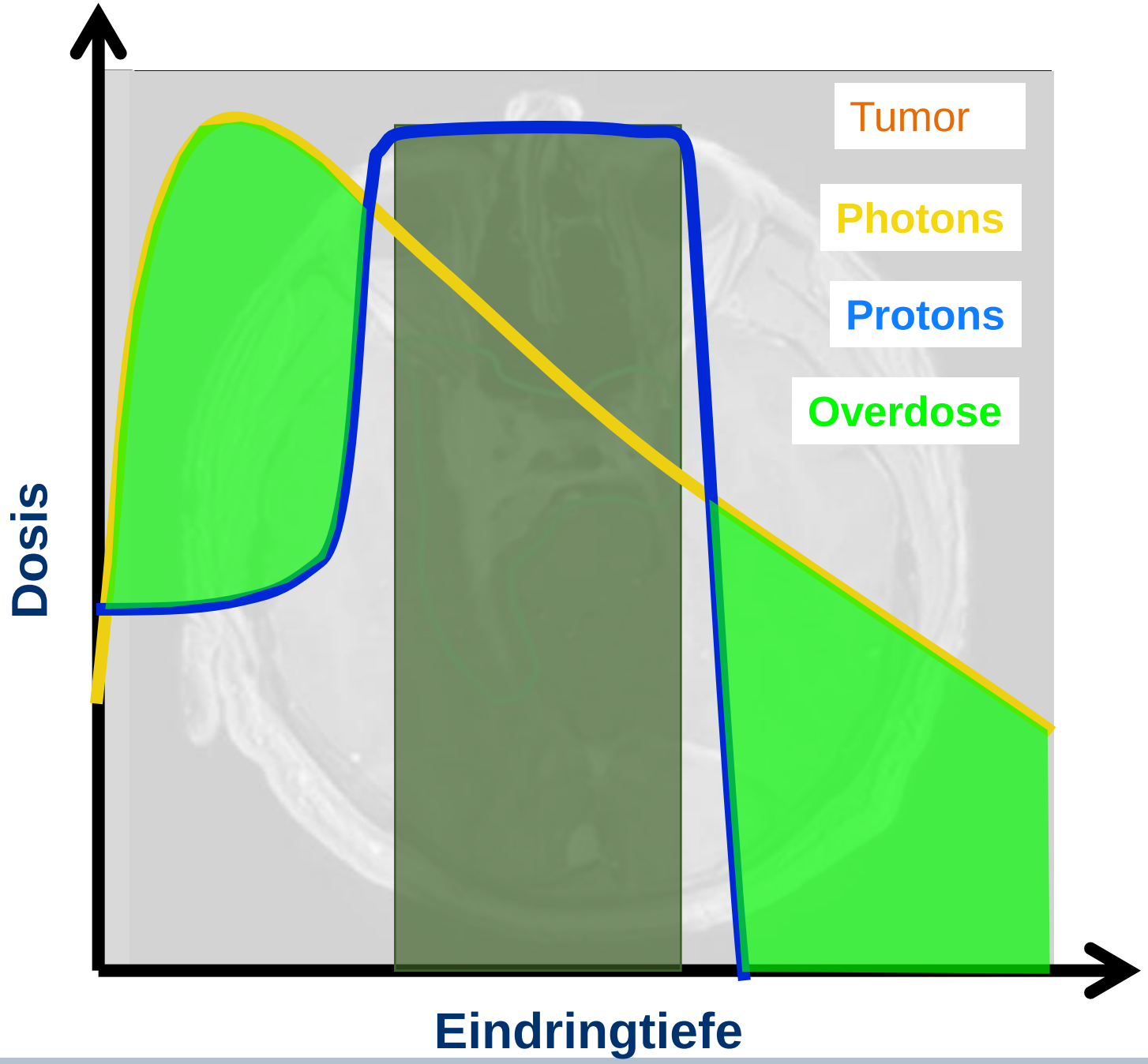
2. WAS IST PARTIKELTHERAPIE UND WANN IST SIE INDIZIERT?



- **Different *physical characteristics***
- Similar biological efficacy






Tumor
Photons
Protons
Overdose
Dosis
Eindringtiefe

EPTN, PTCOCG, PROS consensus

Proton therapy for pediatric malignancies: Fact, figures and costs. A joint consensus statement from the pediatric subcommittee of PTCOG, PROS and EPTN

Damien C. Weber[a,*], Jean Louis Habrand[b], Bradford S. Hoppe[c], Christine Hill Kayser[d], Nadia N. Laack[e], Johanes A. Langendijk[f], Shannon M. MacDonald[g], Susan L. McGovern[h], Luke Pater[i], John P. Perentesis[j], Juliette Thariat[b], Beate Timmerman[k], Torunn I. Yock[g], Anita Mahajan[e]

[a] Center for Proton Therapy, Paul Scherrer Institute, ETH Domain, Villigen PSI, Switzerland; [b] Centre de lutte contre le cancer François-Baclesse, Caen, France; [c] Department of Radiation Oncology, University of Florida College of Medicine, Gainesville; [d] Department of Radiation Oncology, University of Pennsylvania, Philadelphia; [e] Department of Radiation Oncology, Mayo Clinic, Rochester, USA; [f] Department of Radiation Oncology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, The Netherlands; [g] Department of Radiation Oncology, Massachusetts General Hospital, Boston; [h] Department of Radiation Oncology, MD Anderson Cancer Center, Houston; [i] Department of Radiation Oncology, University of Cincinnati; [j] Cincinnati Children's Hospital Medical Center, University of Cincinnati, USA; [k] WPE, University Hospital Essen, Germany

Conclusions

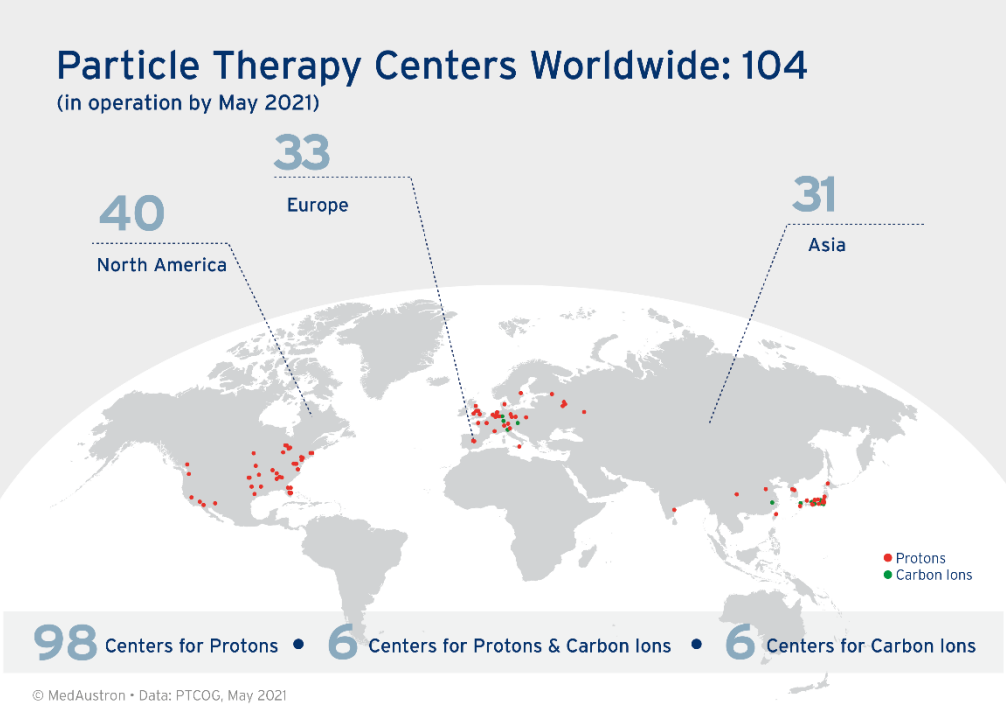
Many studies still suggest that the predominant cause for early death among cancer survivors remains the primary tumor; however, it is also known survivors have many treatment related sequelae that impair their QOL in many domains. Through almost all dosimetric and model based evaluation, clinical outcomes for PT should be favorable with an improved QOL, organ function, development with a reduction in the risk of SMNs. Several decades of

2. WAS IST PARTIKELTHERAPIE UND WANN IST SIE INDIZIERT?

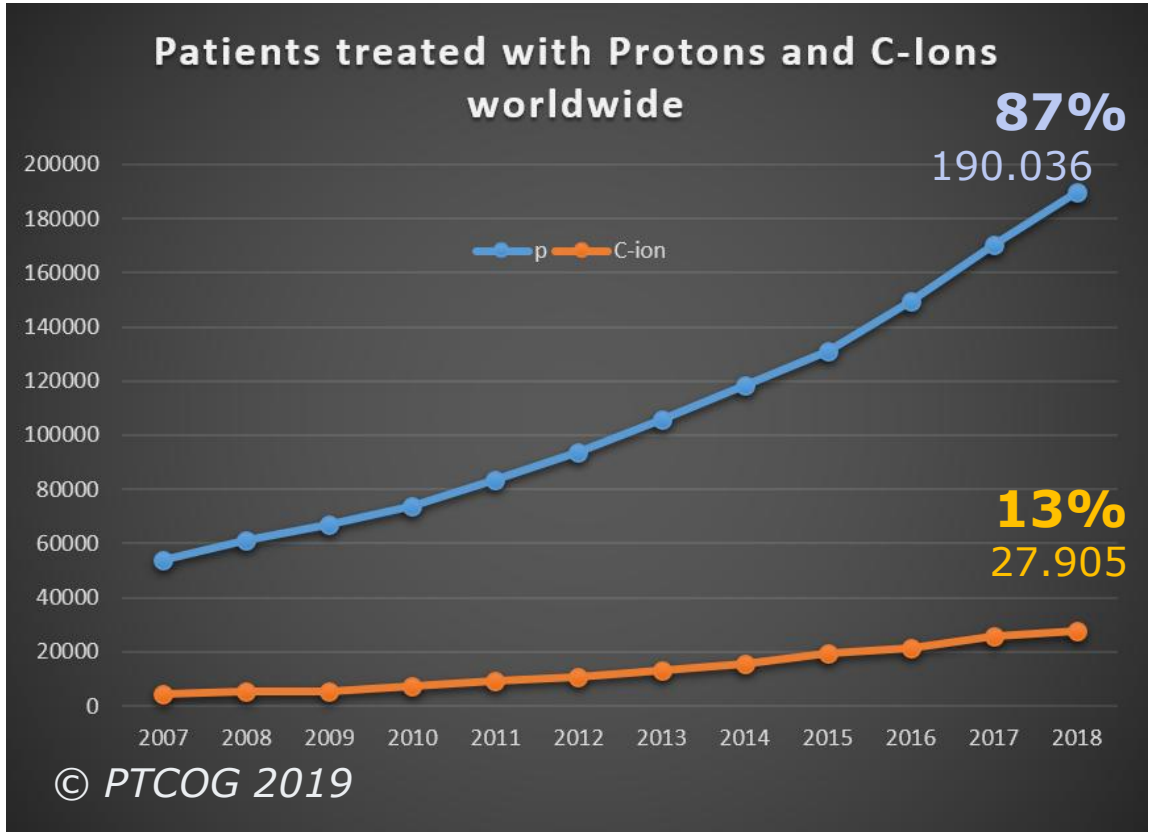
INDIKATIONEN FÜR PROTONEN IN DER PÄDIATRIE

- Patienten mit einer Lebenserwartung, innerhalb derer mit einem Risiko an QoL-beeinträchtigenden therapiebedingten Toxizität zu rechnen ist
- *Dosiseskalation*: Tumore, die eine hohe Dosis benötigen (Osteosarkome, Chordome,…)
- *Toxizitätsreduktion:* Tumore, die in Nahebeziehung kritischen Normallgewebsstrukturen liegen (Mukosa, Knochenmark, preOP,….)
- *Re-Bestrahlungen*
- *Reduktion von Zweitmalignomen* Reduktion der Integraldosis

2. WAS IST PARTIKELTHERAPIE UND WANN IST SIE INDIZIERT?



PARTICLE THERAPY CENTERS IN OPERATION DATA: PTCOG 05/2021



3. WAS IST DAS MEDAUSTRON

Bestrahlungsräume
Drei Räume für Patientenbehandlungen

Forschung
Eigener Bestrahlungsraum zur nicht-klinischen Nutzung

Ionenquellen
und Vorbeschleuniger

Synchrotron
Kreisbeschleuniger

Land Niederösterreich

100 %
Holdingstruktur

MedAustron
EBG MedAustron GmbH

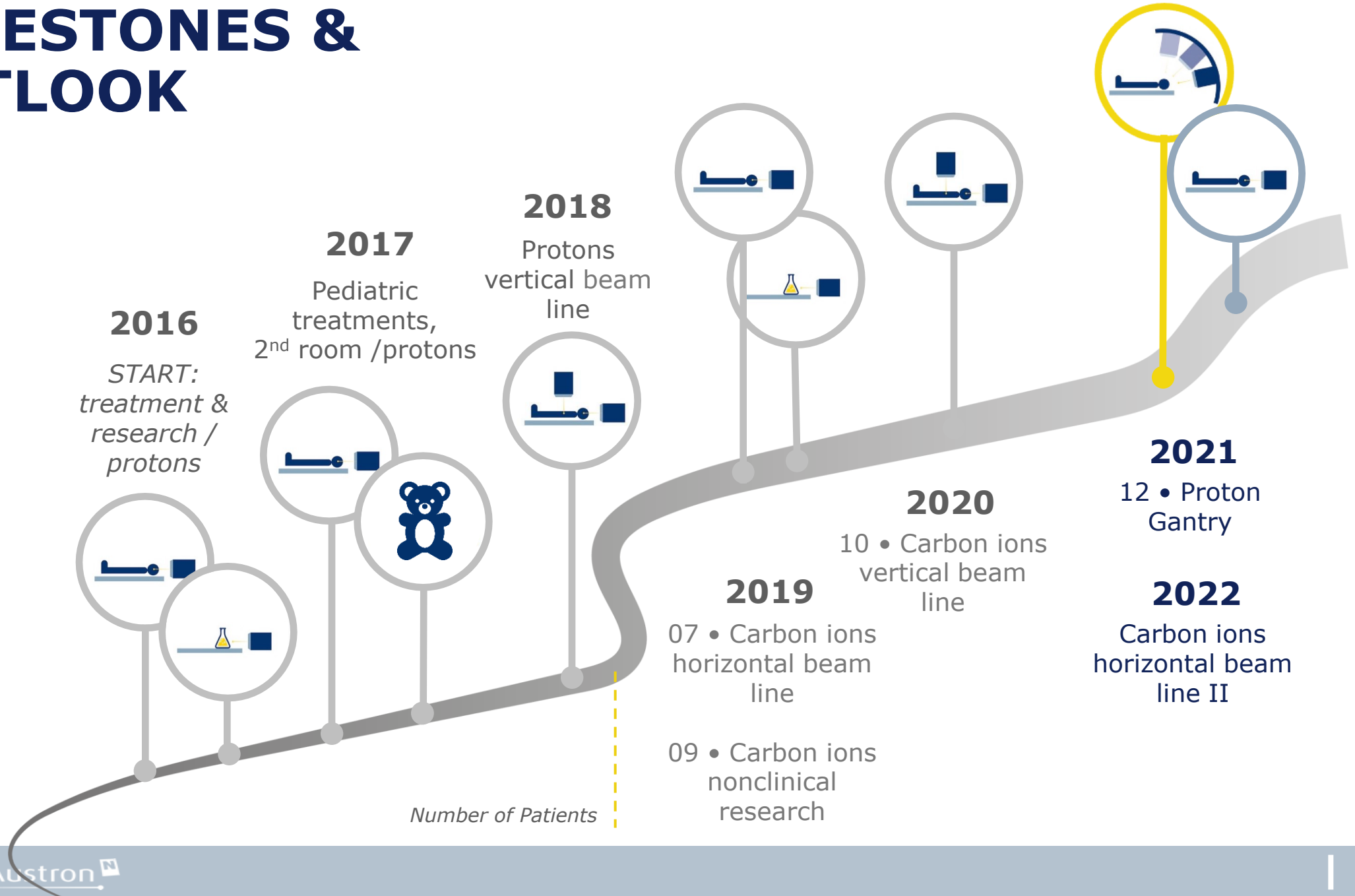
EBG steht für Errichtungs- und Betriebsgesellschaft.

Unsere zentrale Aufgabe ist der Betrieb von MedAustron als Ambulatorium.

Daneben richten wir unseren Fokus auf die Weiterentwicklung von Therapie & Technologie.

Mit unserer Anlage ermöglichen wir zudem die nichtklinische Forschung.

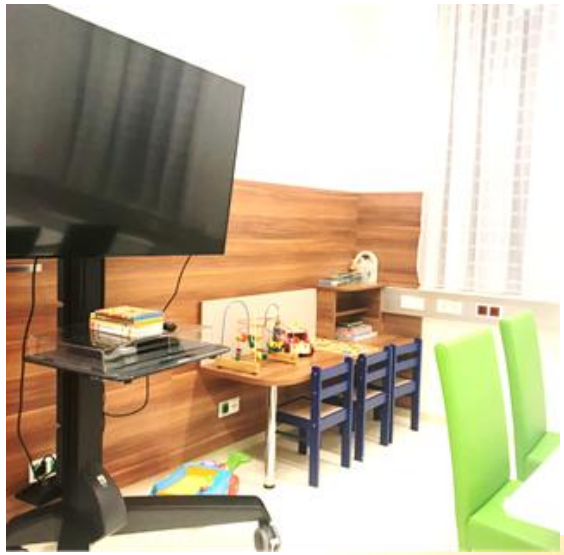
MILESTONES & OUTLOOK



4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

MEDAUSTRON FÜR PÄDIATRISCHE PATIENTEN

Wartebereich



Behandlungsraum

Anästhesiebereich

INTERDISZIPLINÄRER THERAPIEANSATZ KOOPERATIONEN

- **Primär mit dem Zuweiser!**
- **Aktive Teilnahme am Interdisziplinärem Tumorboard (NeuroOnko AKH Wien, St Anna Kinderspital)**
- **Pädiatrische Notfallversorgung über LKH WN**
- **Onkologische und Psychosoziale Betreuung**
  - Zuweiser
  - ZNS Tumore: Kinderklinik AKH
  - Andere Tumore: St Anna Kinderspital
- **Nachsorge**
  - MedAustron in Kooperation mit Zuweiser

4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

Vorbereitung

1. Zuweiser

- Diskussion im Tumorboard und gemeinsames Festlegen der Bestrahlungsmodalität für den individuellen Fall → *Tumorboardbeschluss*
- Rechtzeitiges anmelden zur Partikeltherapie im MedAustron mit entsprechendem Tumorboardbeschluss
- Zusenden von
  - TB Beschluss, aller relevanter Befunde und Bildgebungen,
  - Info zum Patienten (Kontaktdaten, RT in Anästhesie, relevante psycho-soziale Faktoren,….)

2. MedAustron

- Erstellen eines Ansuchens zur Kostenübernahme und Einreichen bei der KK seitens Termin zum Erstgespräch
  - Kostenübernahme als Fall-Pauschlae incl. ALLEN Zusatzleistungen
- Administration: Terminvereinbarung für Erstgespräch, Immobilisierung und Behandlung über Zuweiser
- Patient Care Co-ordinator: Kontakt zur Familie wegen Transport, Unterkunft,….

4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

Willkommenspaket

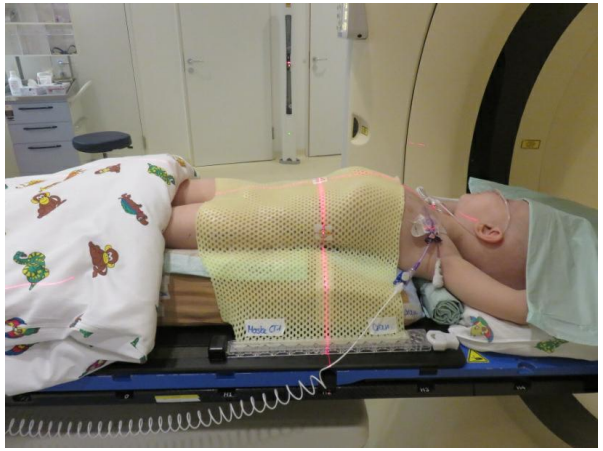
- Protoni Maskottchen, DIY Meshi
- Protoni Stempel Pass
- Kinderbücher
  - Deutsche Kinderkrebsstiftung
  - Für Patienten, Eltern & Geschwister

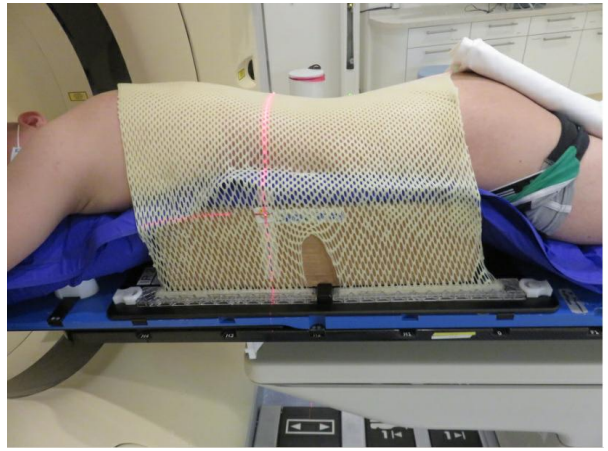
4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

Therapieplanung

- **Tag 1:**
  - Erstgespräch (Administration, Arzt, Pflege, Anästhesie, Patient Care Co-ordinator)
  - Evaluierung von zusätzlichen Bedürfnisse (Physiotherapie, Ergotherapie,…)
  - Rundgang/Führung

- **Tag 2:**
  - Immobilisierung und Bildgebung



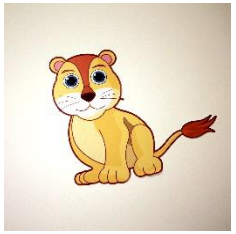


4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

DIE WOCHEN WÄHREND DER THERAPIE…

- **Wöchentliche Kontrollen (Arzt, Pflege)**
- **Wochenende Chemotherapie**
  - In Wien (Kinderklinik AKH Wien; St Anna Kinderspital)
  - In Heimatinstitution
- **Physiotherapie, Ergotherapie, Logopädie,……**
  - Im niedergelassenen Bereich
  - Kinder Reha-Zentrum Bad Erlach, St Anna, ……

KLEINE ABWECHSLUNGEN ZWISCHENDURCH



- **Schatzkiste**
  - Spendenfinanziert, wöchentliche Entnahme
- **Einen Tag Freude Schenken**
  - Spendenfinanzierte Ausflüge & Erlebnisse
  - Verein FIFO
- **MedAustron Supporter Netzwerk**
  - Kooperation mit Firmen in der Umgebung
- **Make-A-Wish**
  - Enge Zusammenarbeit mit dem Verein

4. ABLAUF DER PÄDIATRISCHEN PARTIKELTHERAPIE IM MEDAUSTRON

Und was dann…..

1. Abschlussuntersuchung

- Erfassen der akuten Toxizität durch Arzt
- Abschlussgespräch mit Eltern und Kind
  1. Medikationsvorschlag, supp Maßnahmen, Verhaltensanweisungen,….
  2. Terminisierung von Nachsorgeuntersuchungen

2. Nachsorge

- Sollte IMMER im interdisziplinären Team unter Leitung der primärbehandelnden Institution erfolgen
- Min. einmal jährlich Nachsorge auch mit behandelnden Radioonkologen (virtuell vs. analog)

☺ Verabschiedung mit Geschenk, Musik, PARTY,….

☺ Urkunde (Für Patienten & Geschwister);

☺ Protoni Club – Pokal (Spendenfinanziert, personalisiert)

5. VORLÄUFIGE ERGEBNISSE

PÄDIATRISCHE PATIENTEN*INNEN IM MEDAUSTRON

04/2017-11/2020

- **Insgesamt wurden 125 Kinder behandelt**
  - Medianes Alter bei Therapiebeginn 8,2 Jahre (1,3-18,8a)

- **54/125 wurden in Anästhesie behandelt** (Median 3,1 Jahre)
- **75/125 erhielten Chemotherapie**

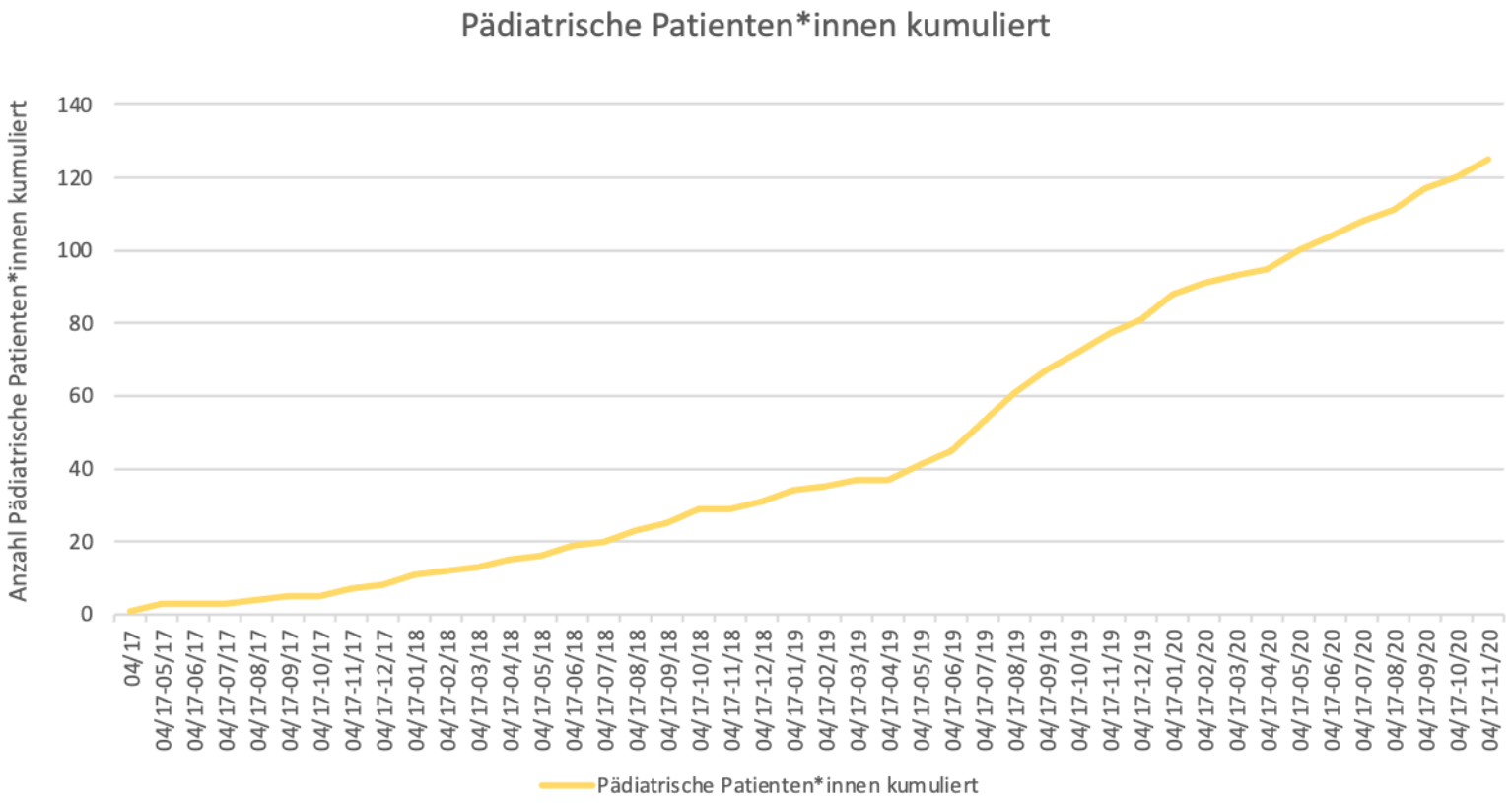
- **Von den insgesamt 125 Kinder waren**
  - 110 Kinder einmalig in Behandlung
  - 5 Kinder >einmaligen Behandlung / ReRT
  - Weitere 5 Kinder wurden an unterschiedlichen Lokalisationen im Rahmen einer Therapie behandelt

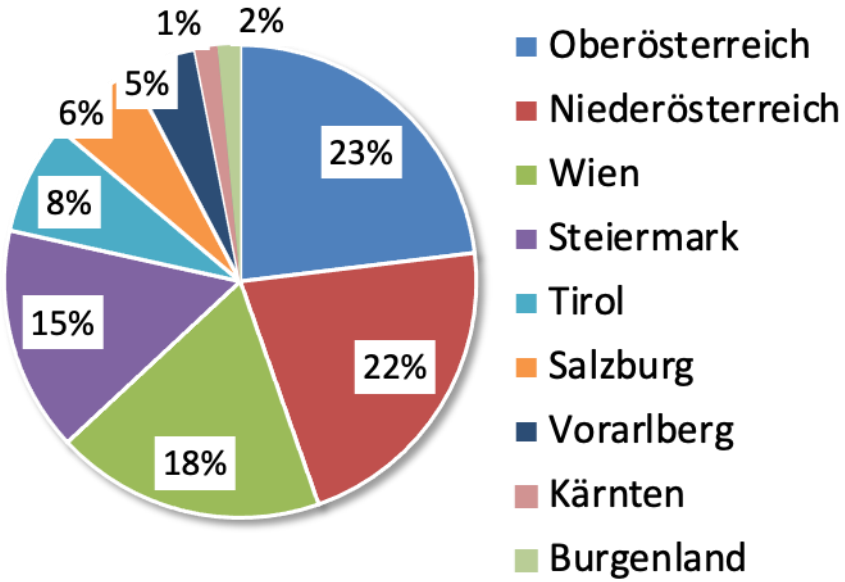
- **14/125 erhielten eine Re-Bestrahlung nach PhotonenRT**

5. VORLÄUFIGE ERGEBNISSE

PÄDIATRISCHE PATIENTEN*INNEN IM MEDAUSTRON

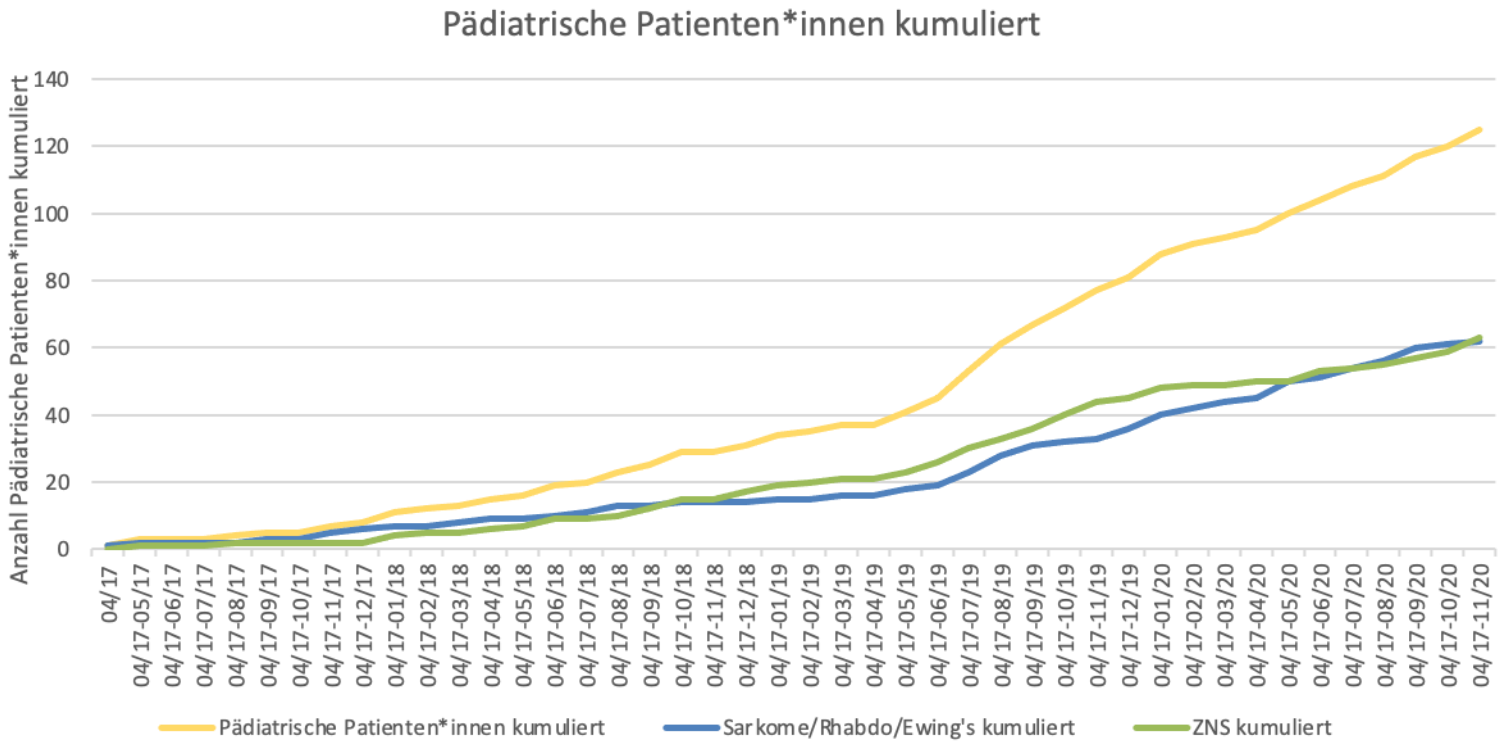
04/2017-11/2020





5. VORLÄUFIGE ERGEBNISSE

ENTWICKLUNG PÄDIATRIE PATIENTEN*INNEN KUMULIERT 04/2017-11/2020



Ependymom	22
Rhabdomyosarkom	20
Ewing Sarkom	16
Craniopharyngiom	12
Gliome	11
ATRT / ETMR /HG neuroepitheliale TU	10
Sarkom	9
Neuroblastom IV	6
Chondrosarkom/Chordom / Sarkom	5
Germinom	4
Non-RMS like STS	3
PinealisTU	2
Hypophysenadenom	1
Malligner Nebennierenrindentumor	1
MEC	1
Meningeom	1
prim Neuroendokrines Ca ZNS	1

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

Danke für Ihre Aufmerksamkeit

FEMALE FERTILITY: CHILDHOOD CANCER SURVIVOR STUDY (CCSS) LONG-TERM PHOTON DATA

Sudour et al, IJROBP 76, 867-873, 2010

Group	Age at time of RT	Abdominal RT alone (n = 57)	RT including pelvis (n = 27)	Mean total dose	Mean dose in ovaries (R/L)	Mean dose in uterus	Chemotherapy with alkylating drugs	No. of pregnancies	No. of children
Fertile (n = 28)	10.2 y	23	5	33.4 Gy	2.1/3.8 Gy	4.9 Gy	13	67	49
Potentially fertile (n = 34)	9.6 y	29	5	26.7 Gy	3.5/2.2 Gy	3.5 Gy	19	0	0
Difficult fertility (n = 22)	10.1 y	5	17	32.5 Gy	14.9/14 Gy	18.1 Gy	18	0	0
p Value (analysis of variance)	NS		<0.0005	0.05	<0.0005	<0.0005	0.04		

84 girls treated to abdomen +/- pelvis

Fertile: had ≥ 1 pregnancy

Potential: normal menstrual cycle, no pregnancy

Difficult: no menstrual cycle