

ApPEC Roadmap

Astroteilchenphysik

und

Europäische Initiativen

ILIAS, HEAPnet

Christian Spiering

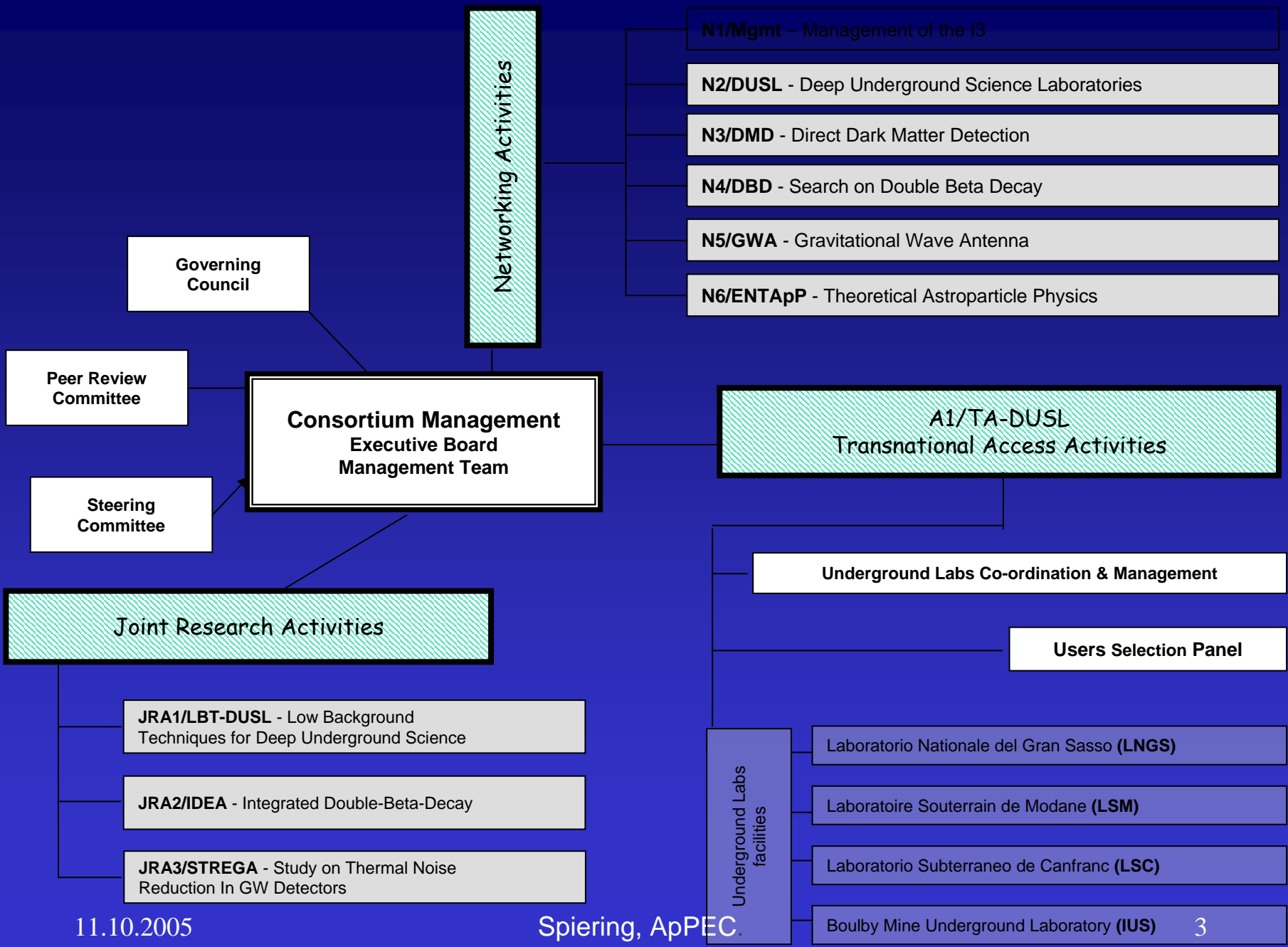
ILIAS

Integrated Large
Infrastructures for
Astroparticle Science



Dunkle Materie, Doppelbeta-Zerfall, Gravitationswellen

- **Start: 1. April 2004**
- **20 Unterzeichner aus 12 Ländern**
- **Hauptteilnehmer: Deutschland, England, Frankreich, Italien, Spanien**
- **... plus Beiträge aus 40 Laboratorien (20 Länder)**
- **Gesamtbudget: 10 M€**
- **EU Unterstützung: 7.5 M€**



ILIAS: Erfolgreicher Beginn

Zum Beispiel:

- Moves towards a Joint European deep site science board
- Joint safety course in Boulby mine
- First ever survey of existing data on background data (neutrons, gamma, radon) across all labs
- Library of background simulation codes
- First ever comprehensive data base on radiopurity of thousands of materials
- Cooperation on obtaining pure radioisotopes (Russia !)
- Cooperation on crystal growth techniques

HEAPnet

Ground and space experiments

130 laboratories, about 800 scientists , 8.9 M€

- **Networking activities**
- **Joint Research Activities**
 - Photodetectors
 - Radiodetection
 - Spacedetectors
 - Atmospheric monitoring
- **Transnational Access**
 - Gamma observatories
 - Deep-Sea Platform for other scientists

Joint Research Activities

- **JRA1: PHOTODAC**

Development of Advanced Photon Detectors and Associated Components for Astroparticle Physics

- **JRA2: ATMON**

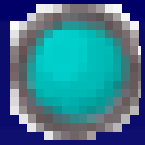
Atmospheric Monitoring at High Energy Cosmic Ray and Gamma Ray Observatories

- **JRA3: RADCON**

- Radio Detection Techniques for Ultra-High Energy Cosmic Rays and Neutrinos

- **JRA4: SPADET**

Space-based Detection for High-Energy Astroparticle Physics experimental studies: innovative development

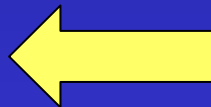


European Astroparticle Physics

First Town Meeting

Munich Nov. 23-25

- ILIAS
- HEAPnet
- ApPEC



- F. von Feilitzsch
- M. Teshima
- C. Weinheimer

Was ist ApPEC ?

- Komitees zur Koordination der Astroteilchenphysik in Europa (*Steering Committee* und *Peer Review Committee*)
- Beauftragt von den großen *funding agencies* für ATP in Belgien, Deutschland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Italien, Niederlande, Schweiz und Spanien
- Weitere Länder sind dabei, ApPEC beizutreten: Finnland, Irland, Polen, Portugal, Slovenien, Tschechien
- CERN als internationale Organisation
- Assoziiert: ESA, MPG

Steering Committee

- France: S. Katsanevas, M.Spiro, Shagai Bijan
- Germany: **T. Berghöfer, R.Köpke**
- Netherlands: F. Linde
- UK: A. Coates, R. Wade
- Italy: R. Petronzio
- Spain: D. Espriu, A.Ferrer
- Switzerland: M. Bourquin
- Belgium: D. Bertrand, C. DeClerq
- Greece: I. Siotis

"ASPERA"

- Antrag des SC auf ein ERA-Net „Implementation of European Coordination in Astroparticle Physics“
- 2.8 M€, unter anderem für:
 - Kommunikationsstruktur
 - ApPEC web page
 - Unterstützung der bottom-up Aktivitäten (wie etwa ILIAS)
 - Rahmen für Lenkung eines Teils der nationalen Ressourcen der agencies in transnationale Forschungsprogramme
- Autoren: T. Berghöfer, S.Katsanevas, A.Coates

Peer Review Committee

Begutachtet von 2002 - 2005:

- Doppelbeta-Zerfall
- Direkte Suche nach Dunkler Materie
- Hochenergie-Gammateleskope
- Hochenergie-Neutrino teleskope
- Gravitationswellen-Detektoren
- Hochenergetische kosmische Strahlen

Astroparticle Roadmap



Astroparticle Roadmap

- Das Steering Committee hat das PRC beauftragt, ein Strategiepapier für die Astroteilchenphysik in Europa zu erarbeiten.
- Zeitraum: die nächsten 10 Jahre, mit dem Schwerpunkt auf den nächsten 5 Jahren
- Ziele:
 - Globale Sicht auf ATP in Europa und Einordnung in internationale Entwicklung
 - Unterstützung von Koordination und Kooperation in der europäischen *ATP community*
 - Vorbereitung zukünftiger Entscheidungen auf nationaler und europäischer Ebene

Astroparticle Roadmap

(2)

- Adressaten der Roadmap:
 - Die “*scientific community*”
 - Nationale *funding agencies*
 - Europäische Institutionen
- Einbeziehen der Informationen aus existierenden oder im Entstehen begriffenen nationalen Roadmaps. Enger Kontakt mit nationalen Strategiegruppen.
- Input für ESFRI and FP7
- Eng verbunden mit ILIAS, HEAPnet, ...

Roadmap Committee

Frank Avignone

Hans Blümer

Enrique Fernandez

Jean Iliopoulos

Manel Martinez

André Rubbia

Nigel Smith

Günther Sigl

Christian Spiering

Alan Watson

Jose Bernabeu

Benoit Mours

Werner Hofmann,

Paolo Lipari,

Francesco Ronga

Subir Sarkar

Bernhard Schutz

Gerard Smadja

Spyros Tsamarias

+ Leonid Bezrukov (INR Moscow) kooptiert für Russland

Physikalische Schwerpunkte der Roadmap

- Cosmology and early Universe (including dark matter)
- Properties of particles:
 - neutrino mass (direct and double beta),
 - exotic particles (WIMPs, axions, Q-Balls, magnetic monopoles)
 - proton decay
- Thermal Universe: Low energy neutrinos
- Non-thermal Universe (gamma, neutrinos, cosmic rays)
- Properties of the gravitational force
(interferometers and resonant detectors)

Schritte

1) Faktensammlung

- Fragebögen an (fast) alle Experimente mit europäischer Beteiligung
- 64 Sprecher angeschrieben
- Bis jetzt 49 Rückmeldungen (77%)
(erwarte ~ 90% bis 10.10.)

2) Information an wissenschaftliche Gemeinschaft (TAUP, Sept. 2005, heute, ...)

Schritte (2)

- 3) Kontakt zu nationalen Roadmap Committees
- 4) Erster Entwurf Anfang November
- 5) Diskussion auf dem Town Meeting in München, Nov. 23-25, 2005
- 6) Iterieren
- 7) Text an die *Astroteilchen-community*
- 8) Endbearbeitung, zusammen mit Steering Committee (~ Feb./März 2006)
- 9) Roadmap an die nationalen und europäischen *funding agencies*

Dark Matter Search

DAMA/LIBRA

CRESST ←

XENON

Drift

EURECA ←

IGEX-DM

ANAIS

ArDM

CAST ←

Edelweiss ←

ZEPLIN

Simple

WARP

ROSEBUD

HDMS, Genius-TF ←

Dark Matter Search

DAMA/LIBRA

CRESST



XENON

Drift

EURECA



IGEX-DM

ANAIS

ArDM

CAST



Edelweiss



ZEPLIN

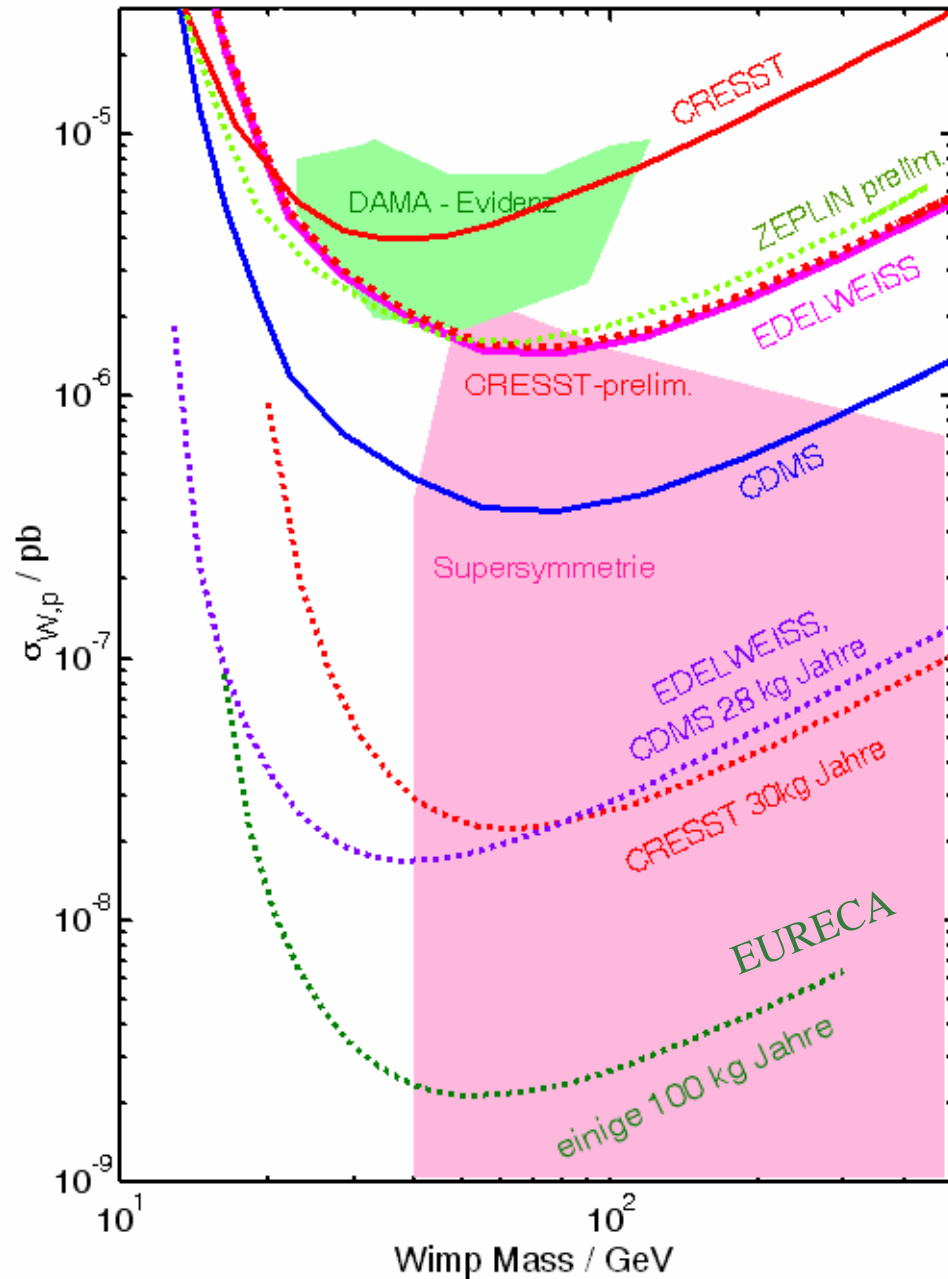
Simple

WARP

ROSEBUD

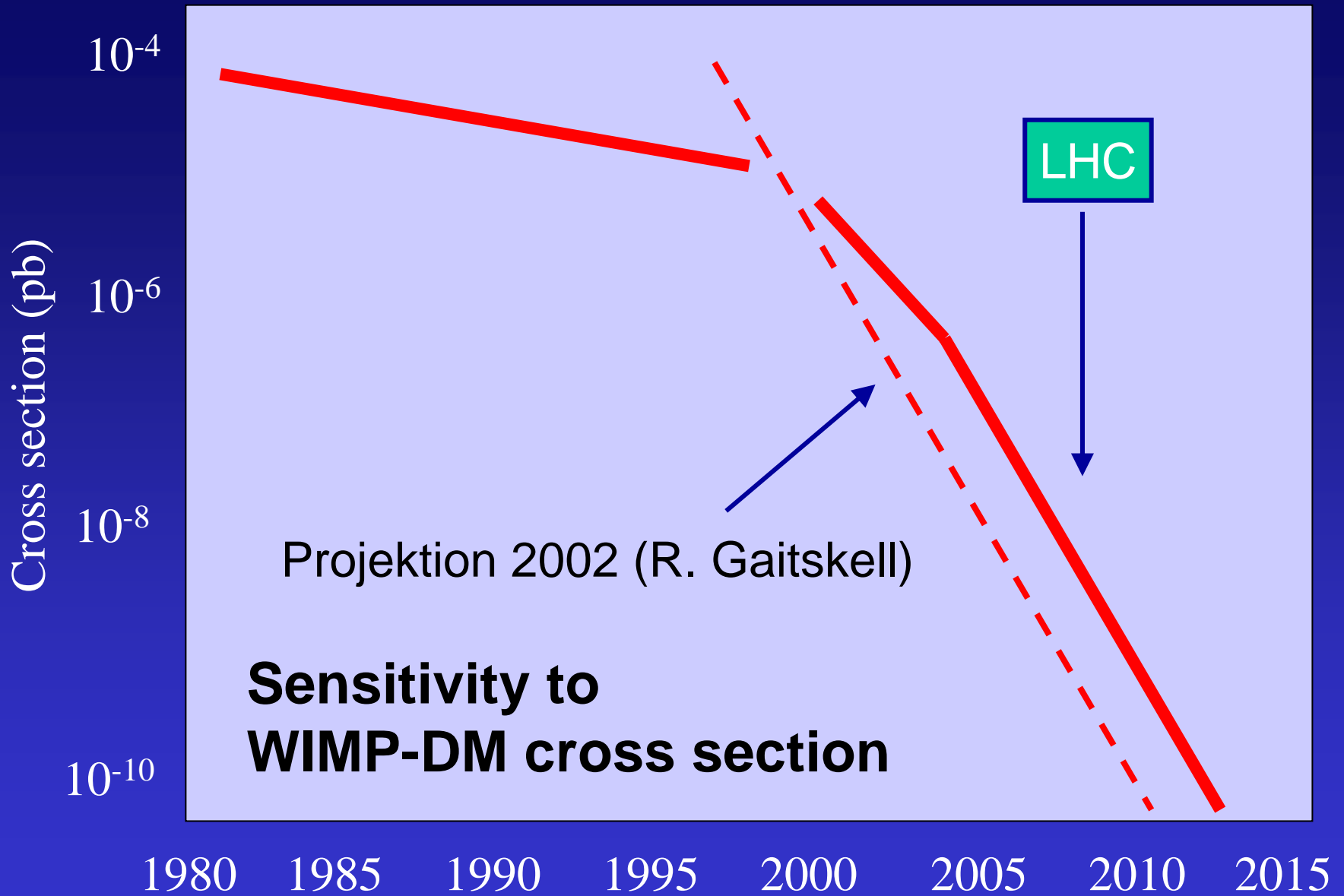
HDMS, Genius-TF





Direkte Suche
 Dunkler Materie

Die Zukunft



Neutrino Telescopes

Baikal ←
Amanda ←
Nestor
KM3Net ←

IceCube ←
Antares ←
Nemo

Gamma Telescopes

HESS ←
Whipple/Veritas
AGILE

MAGIC ←
ARGO/YBJ
GLAST ←

Neutrino Telescopes

Baikal ←

Amanda ←

Nestor

KM3Net ←

IceCube ←

Antares ←

Nemo

Gamma Telescopes

HESS ←

Whipple/Veritas

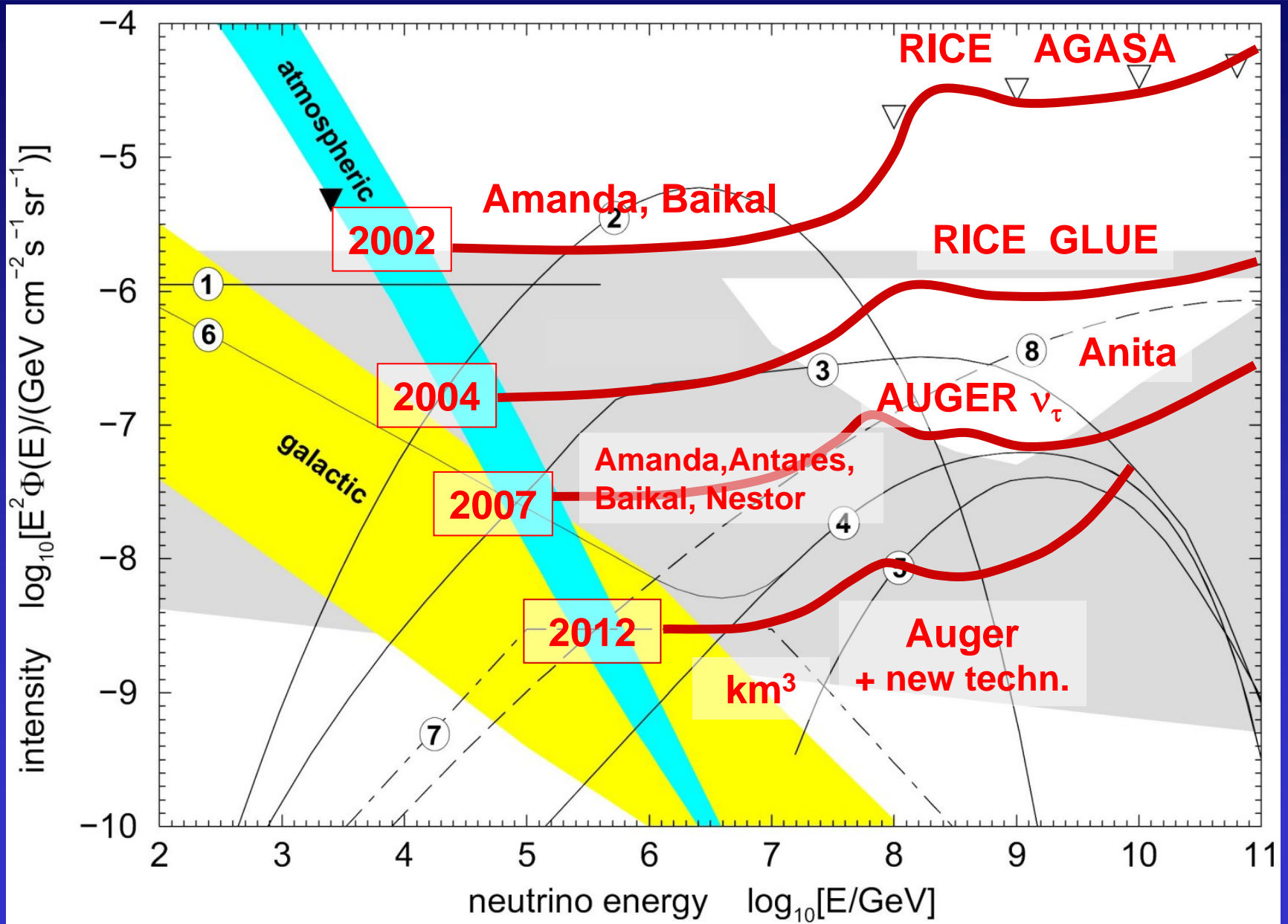
AGILE

MAGIC ←

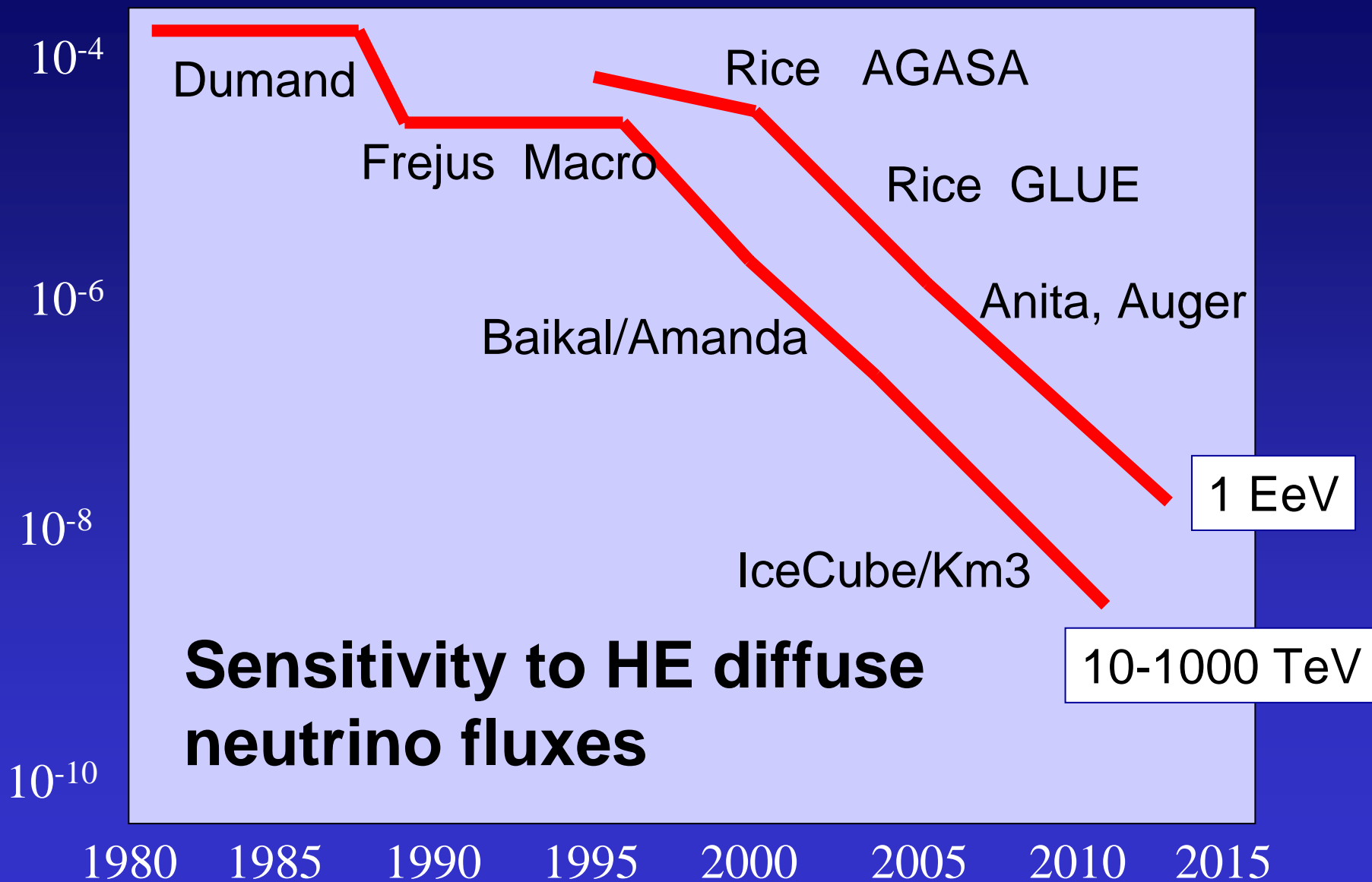
ARGO/YBJ

GLAST ←

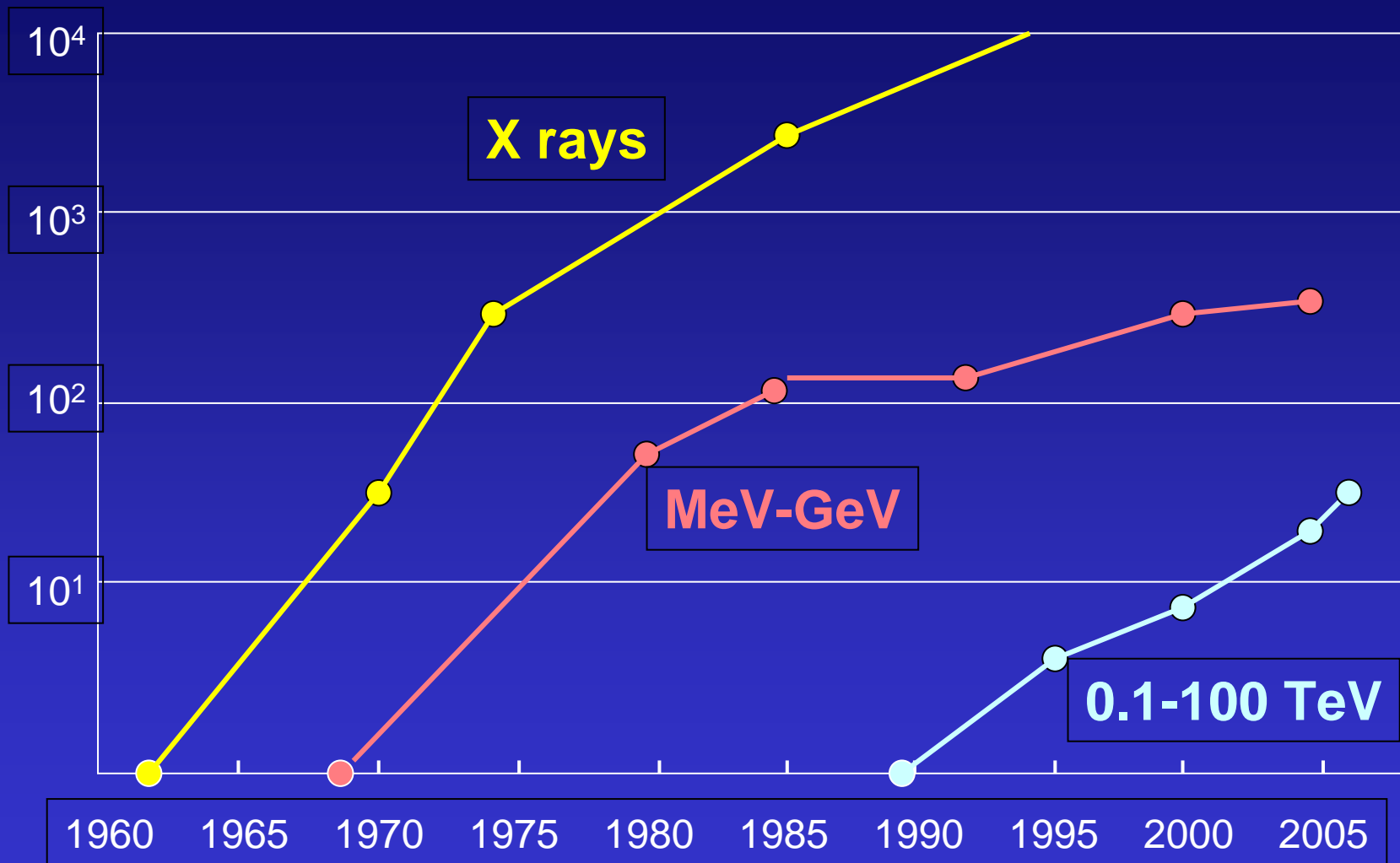
Achieved and expected sensitivities to diffuse fluxes



Flux * E² (GeV/ cm² sec sr)



High Energy Photon Sky: Source Count vs. Year



Cosmic Ray Experiments

a) Low energy:

AMS ←
PAMELA ←
CREAM

TRACER ←
ATIC

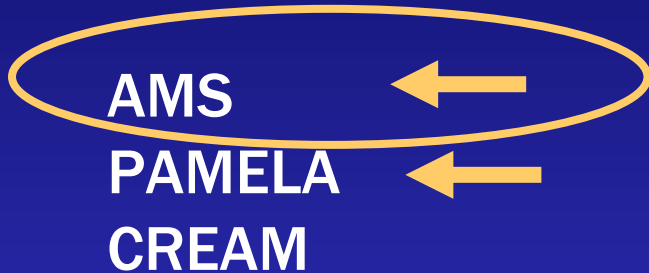
b) High energy:

Kascade-Grande ←
LOPES ←
Auger ←

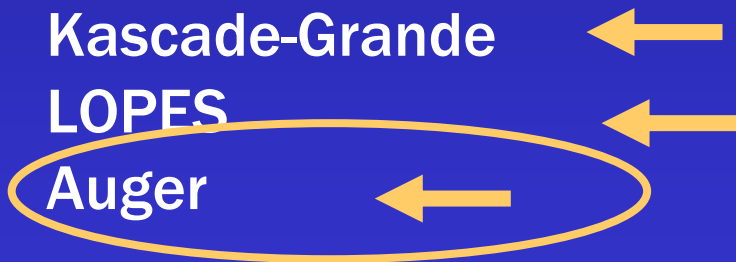
Tunka ←
Codalema
EUSO ←

Cosmic Ray Experiments

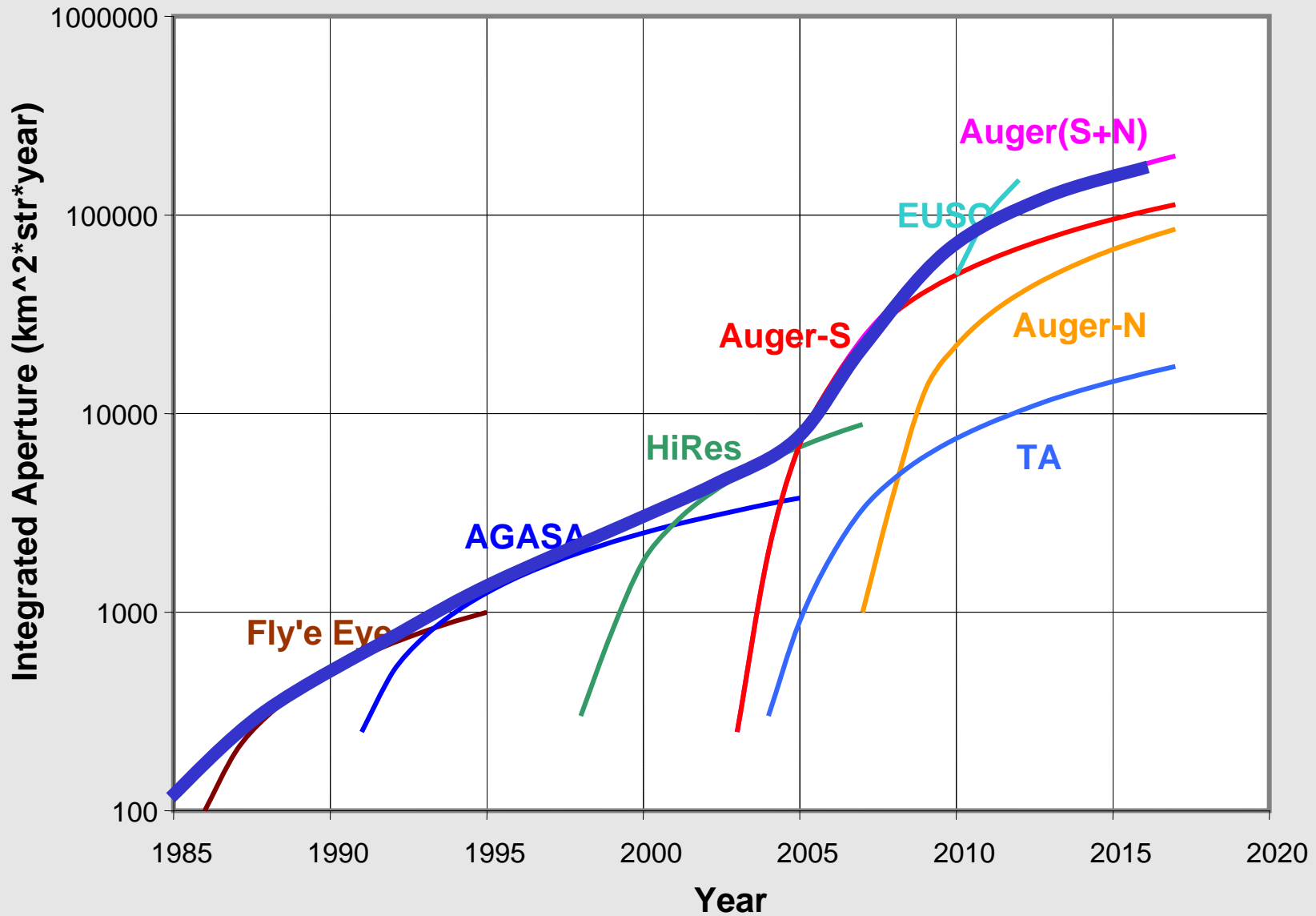
a) Low energy:



b) High energy:



Integrated Aperture



**„Es geht in der Wissenschaft so stark
und unbekümmert und herrlich zu,
wie in einem Märchen.“**

(R.Musil, Der Mann ohne Eigenschaften)





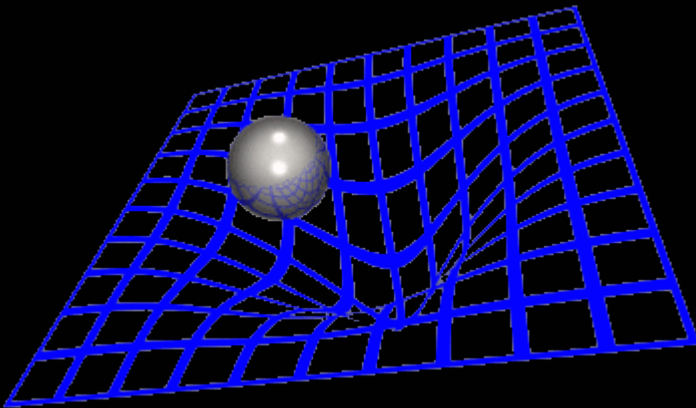
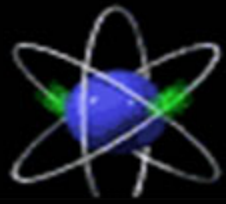
Wer auf diesem Gebiet arbeitet, muss „hartnäckig, risikobereit und hoffnungslos optimistisch“ sein.

K. Danzmann in „*Einsteins Vermächtnis*“



IV. Treffen

Astroteilchenphysik in Deutschland



11.10.2005

Spiering, ApPEC

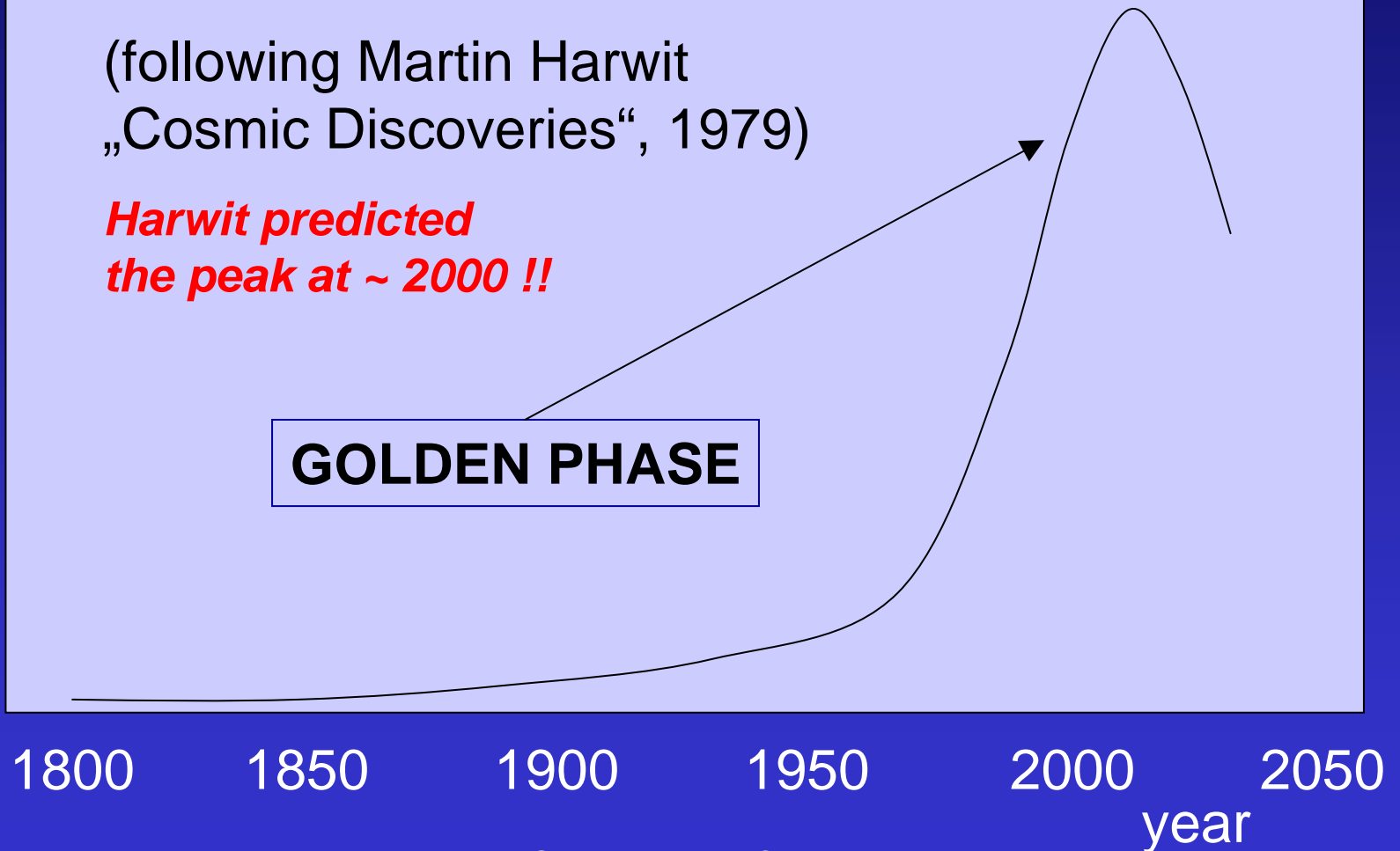
Leitmotiv **Transparenz**

**Roadmap-Prozess soll
transparenter als
bisherige ApPEC
Aktivitäten gestaltet
werden!**

Number of new astrophysics phenomena per time unit

(following Martin Harwit
„Cosmic Discoveries“, 1979)

*Harwit predicted
the peak at ~ 2000 !!*



**Astrophysik seit den siebzigern in
“goldener Phase”.**

Astroteilchenphysik:

- Werkzeuge entwickelt**
- tritt in beschleunigte Phase ein**
- kommt auf vielen Gebieten auf
„heisses Territorium“.**

**Stehen wir am Anfang einer goldenen
Phase der Astroteilchenphysik ?**

Last 15 years (in yellow: astroparticle):

- Birth of neutrino astronomy: SN-1987A
- Indirect detection of gravitational waves (Double Pulsar)
- Detection of early stages of distant solar systems (dust disks around young stars)
- Small-scale anisotropies in CMBR
- Discovery of brown dwarfs
- Discovery of massive black hole(s) in CG and other galaxies
- Strong progress in early phases of galaxies
- Identification of first gamma burst counterparts
- Confirmation of solar model by neutrinos and helio-seismology
- Evidence for neutrino masses (solar neutrinos, atm. Neutrinos + accel.)
- Detection of HE gamma radiation from AGN and other sources
- Flat Universe with acceleration
- Precision cosmology
- Hints for Dark Matter from EGRET spectra ?
- Geoneutrinos
-

Stehen wir am Anfang einer goldenen Phase der Astroteilchenphysik ?

Wenn Ja:

„Wer zu spät kommt, den bestraft das Leben.

... oder die Amerikaner. Oder die Japaner.“

Roadmap Phase 2 ?

- „Klare“ Empfehlungen soweit möglich schon für Phase 1
- Anspruchsvoll in der kurzen Zeit
- Möglicherweise „Phase 2“, gestützt auf eine Serie von Workshops mit breiter Teilnahme der gesamten *community*
- Entscheidung nachdem Phase 1 beendet ist.

