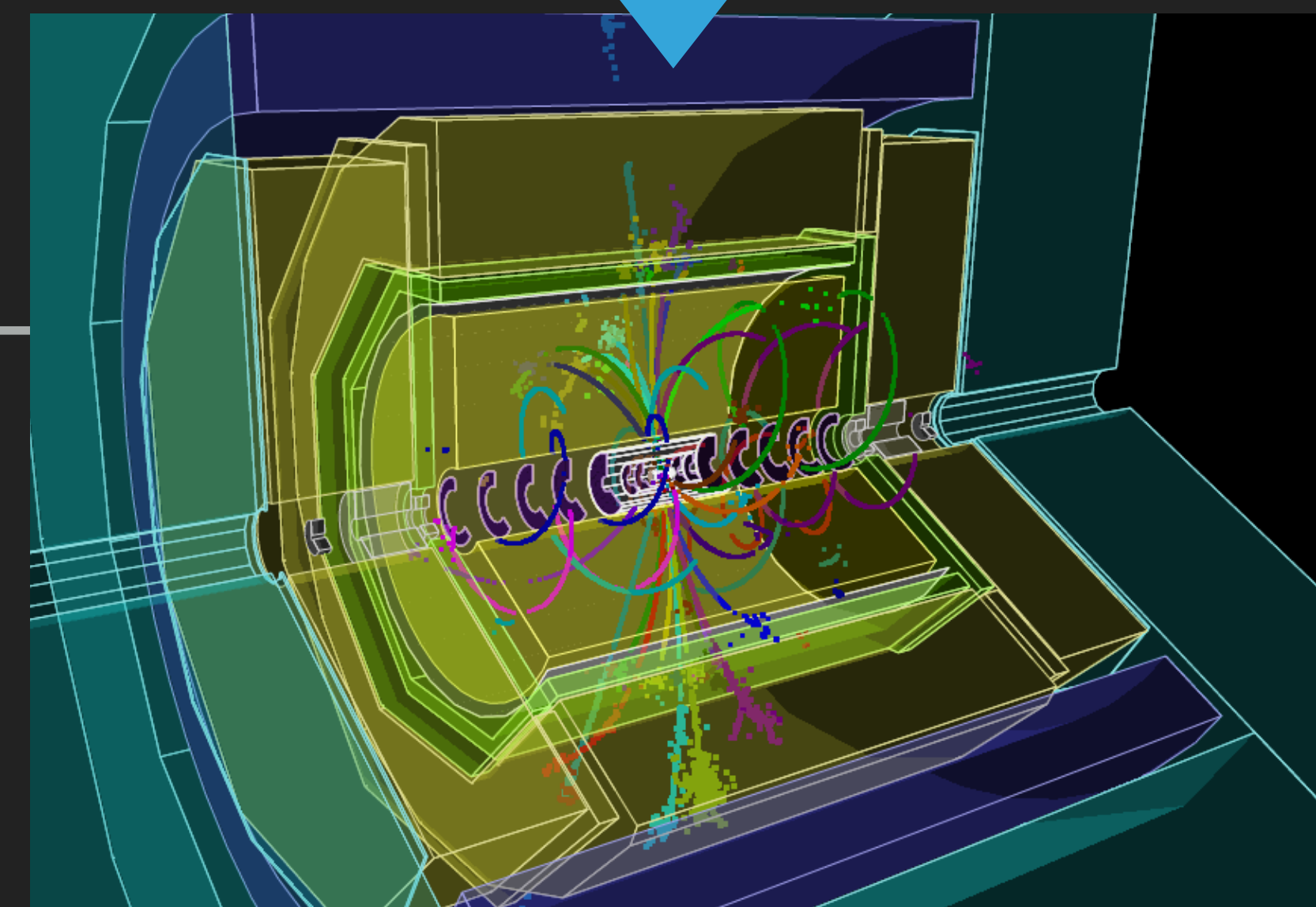
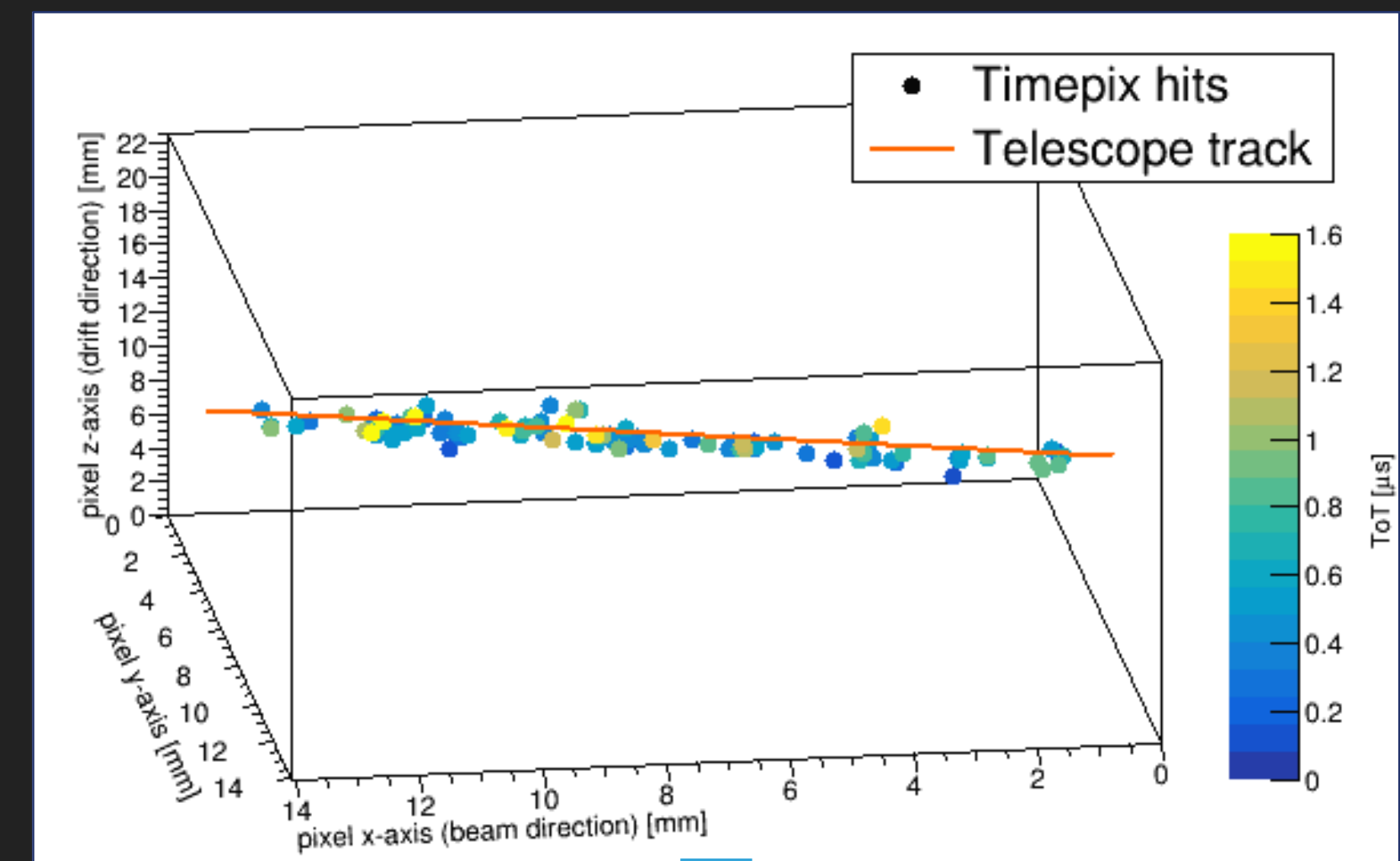


Yevgen Bilevych, Pascal Bos, Martin van Beuzekom, Klaus Desch, Jean-Paul Fransen, Harry van der Graaf, Markus Gruber, Fred Hartjes, Bas van der Heijden, Kevin Heijhof, Charles Ietswaard, Dimitri John, Jochen Kaminski, Peter Kluit, Ruud Kluit, Naomi van der Kolk, Auke Korporaal, Cornelis Ligtenberg, Oscar van Petten, Gerhard Raven, Joop Rövekamp, Lucian Scharenberg, Tobias Schiffer, Sebastian Schmidt, Jan Timmermans, Patrick Werneke



JAMBOREE 2018

LEPCOL 2018

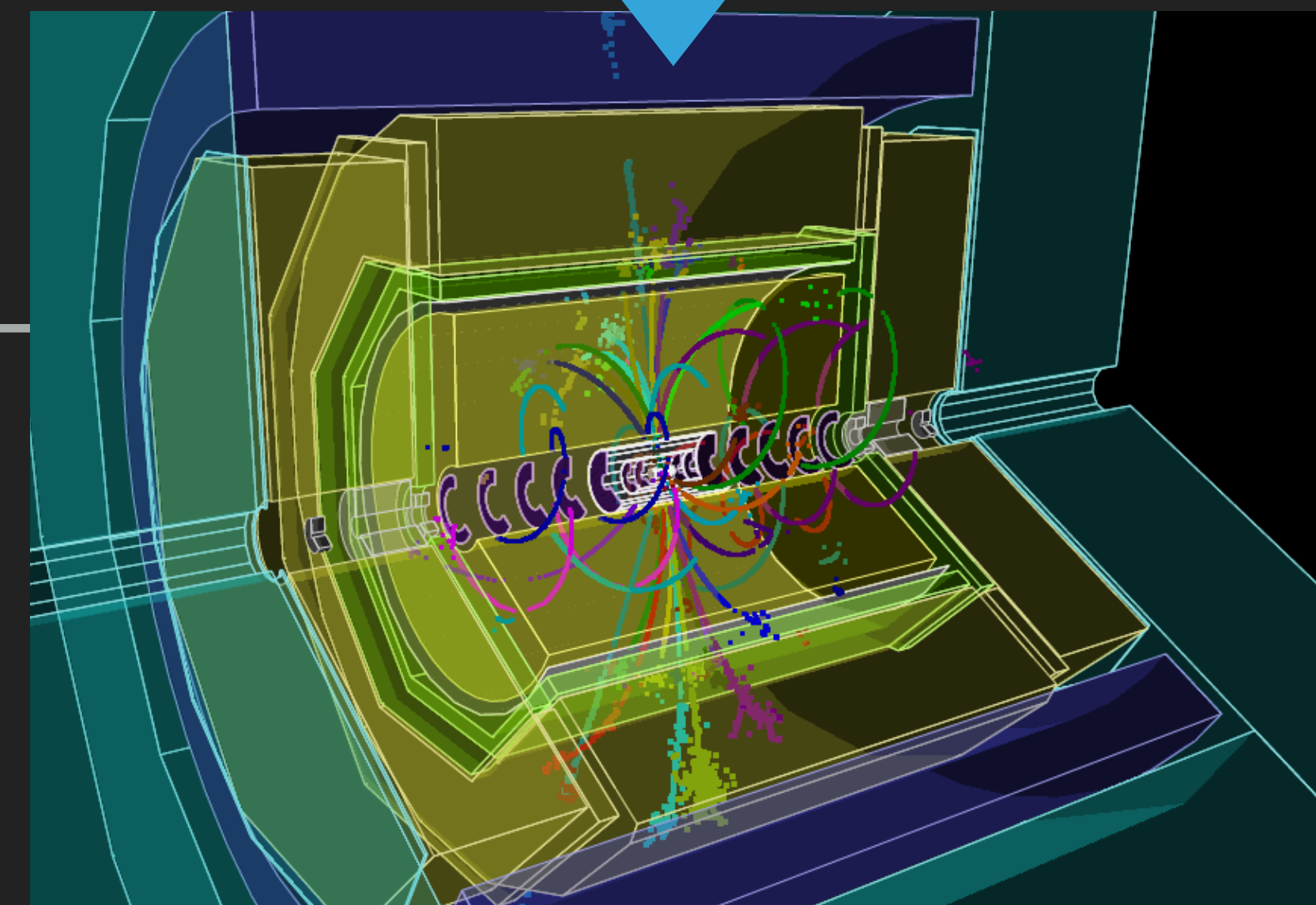
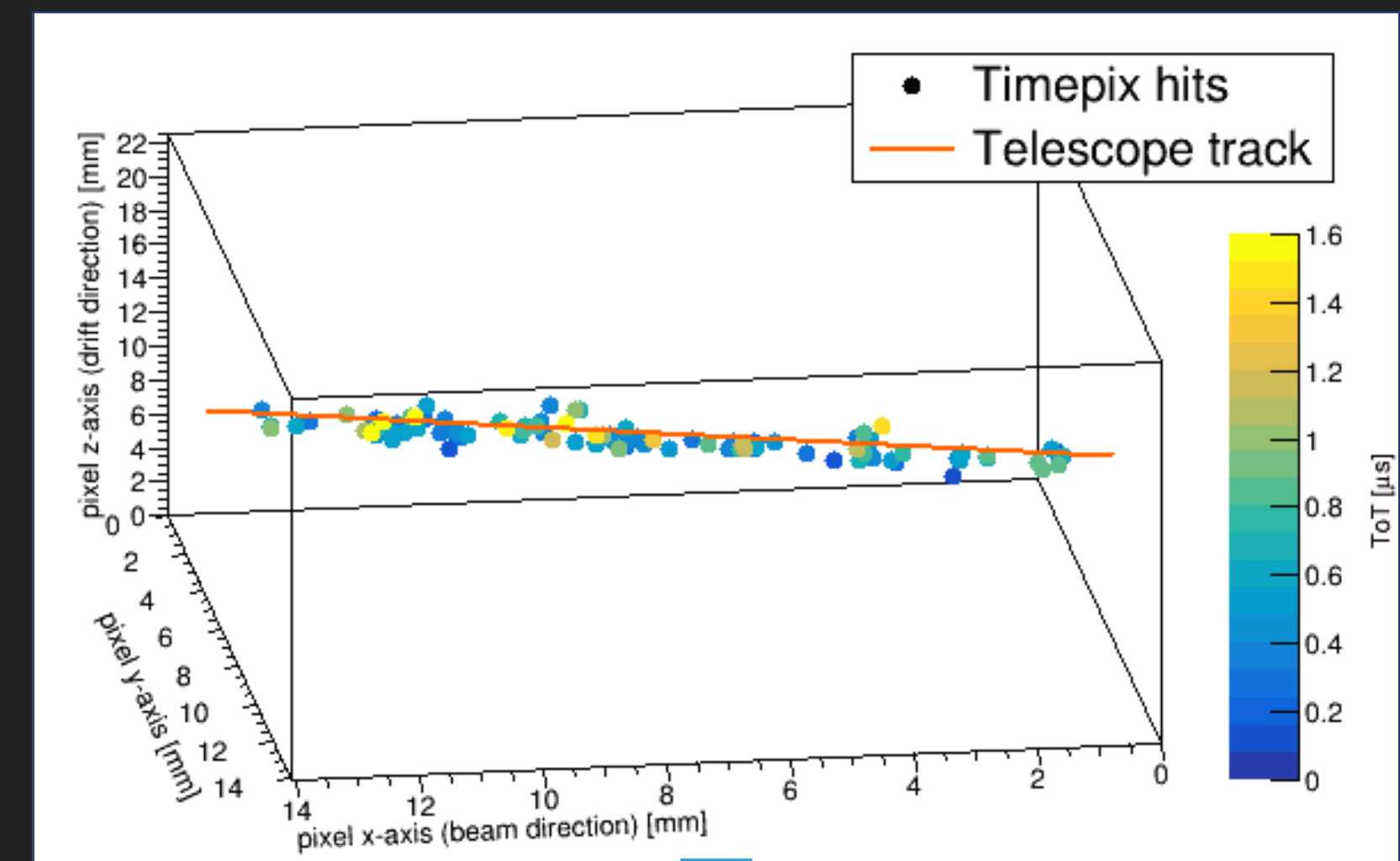


Yevgen Bilevych, Pascal Bos, Martin van Beuzekom, Klaus Desch, Jean-Paul Fransen, Harry van der Graaf, Markus Gruber, Fred Hartjes, Bas van der Heijden, Kevin Heijhof, Charles Ietswaard, Dimitri John, Jochen Kaminski, Peter Kluit, Ruud Kluit, Naomi van der Kolk, Auke Korporaal, Cornelis Ligtenberg, Oscar van Petten, Gerhard Raven, Joop Rövekamp, Lucian Scharenberg, Tobias Schiffer, Sebastian Schmidt, Jan Timmermans, Patrick Werneke



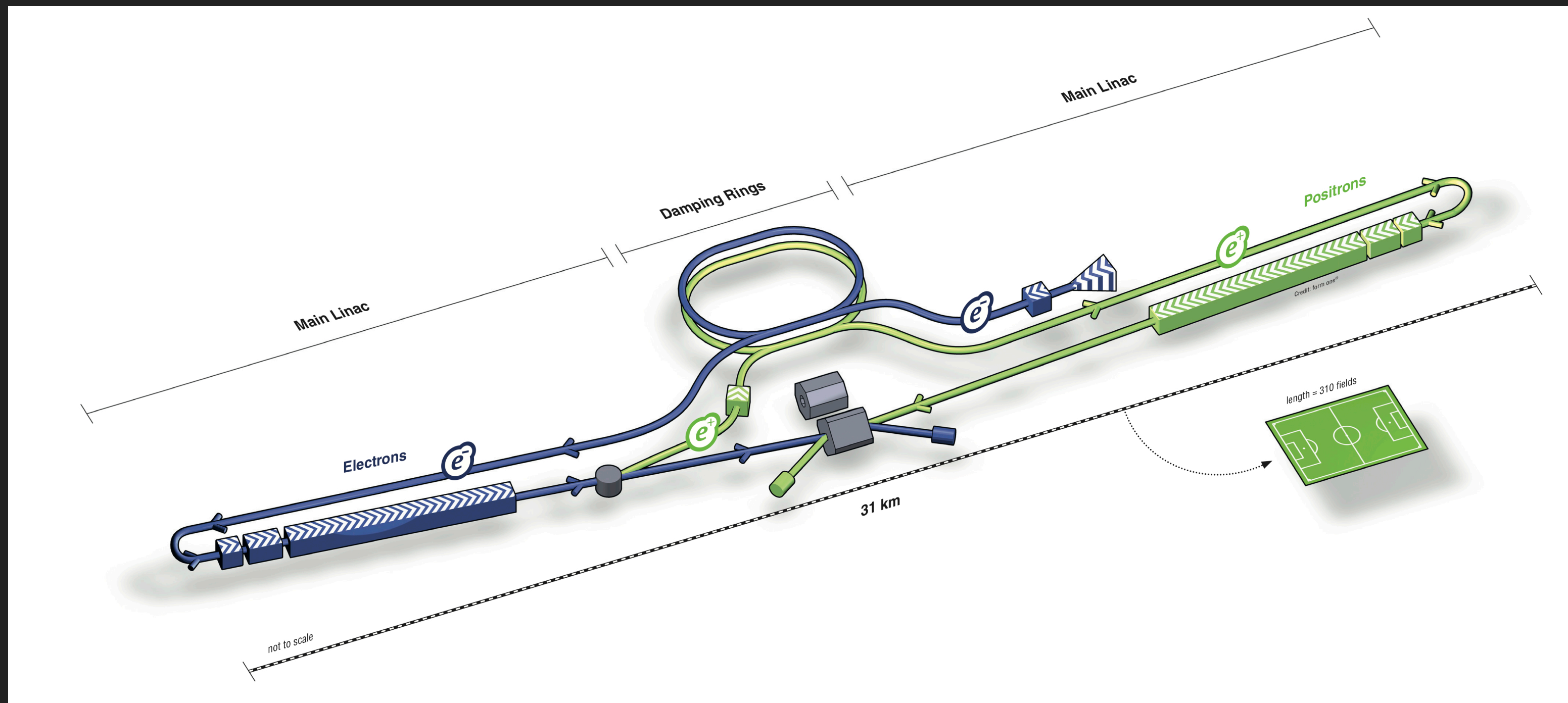
JAMBOREE 2018

LEPCOL 2018

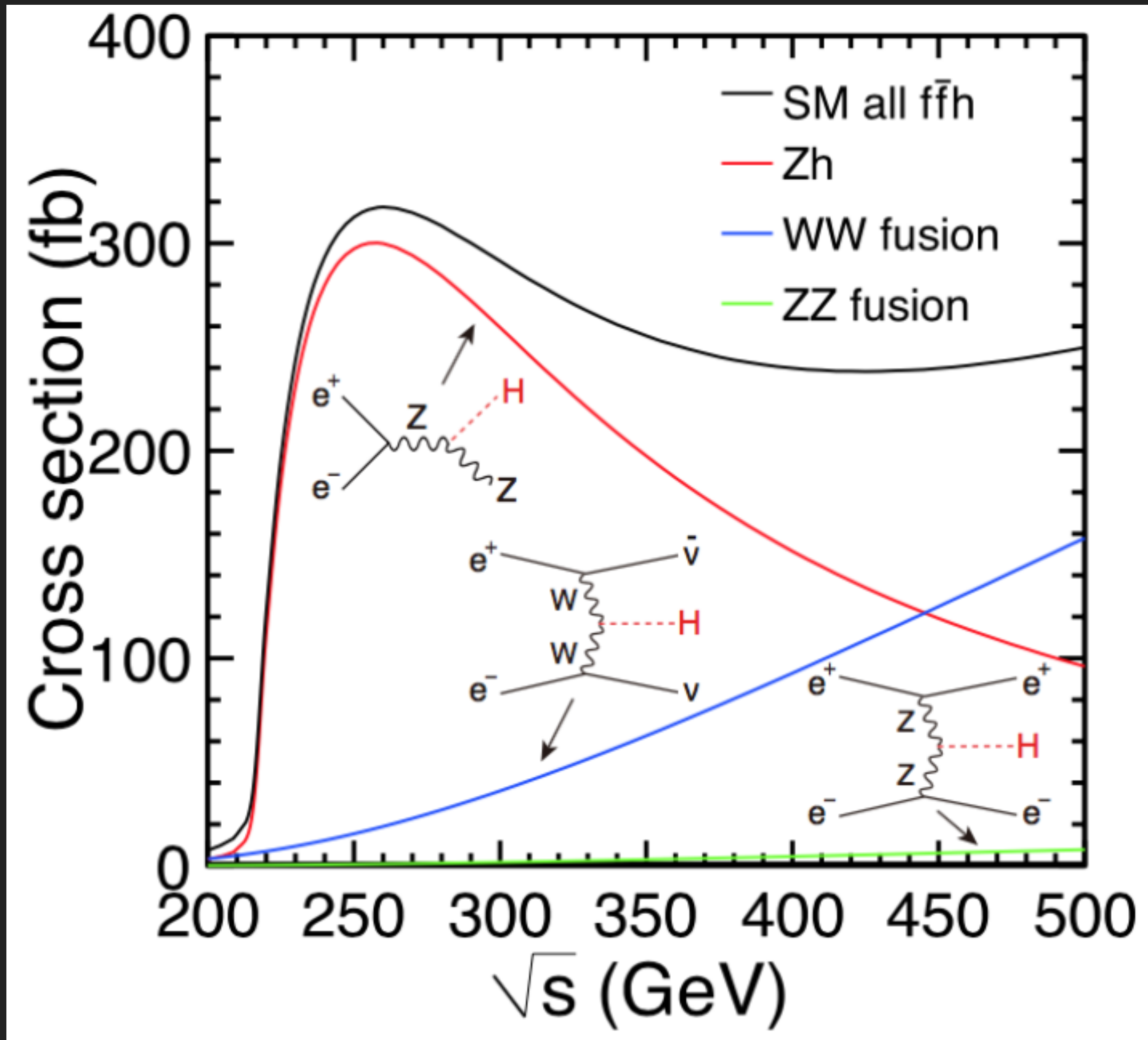


ILC

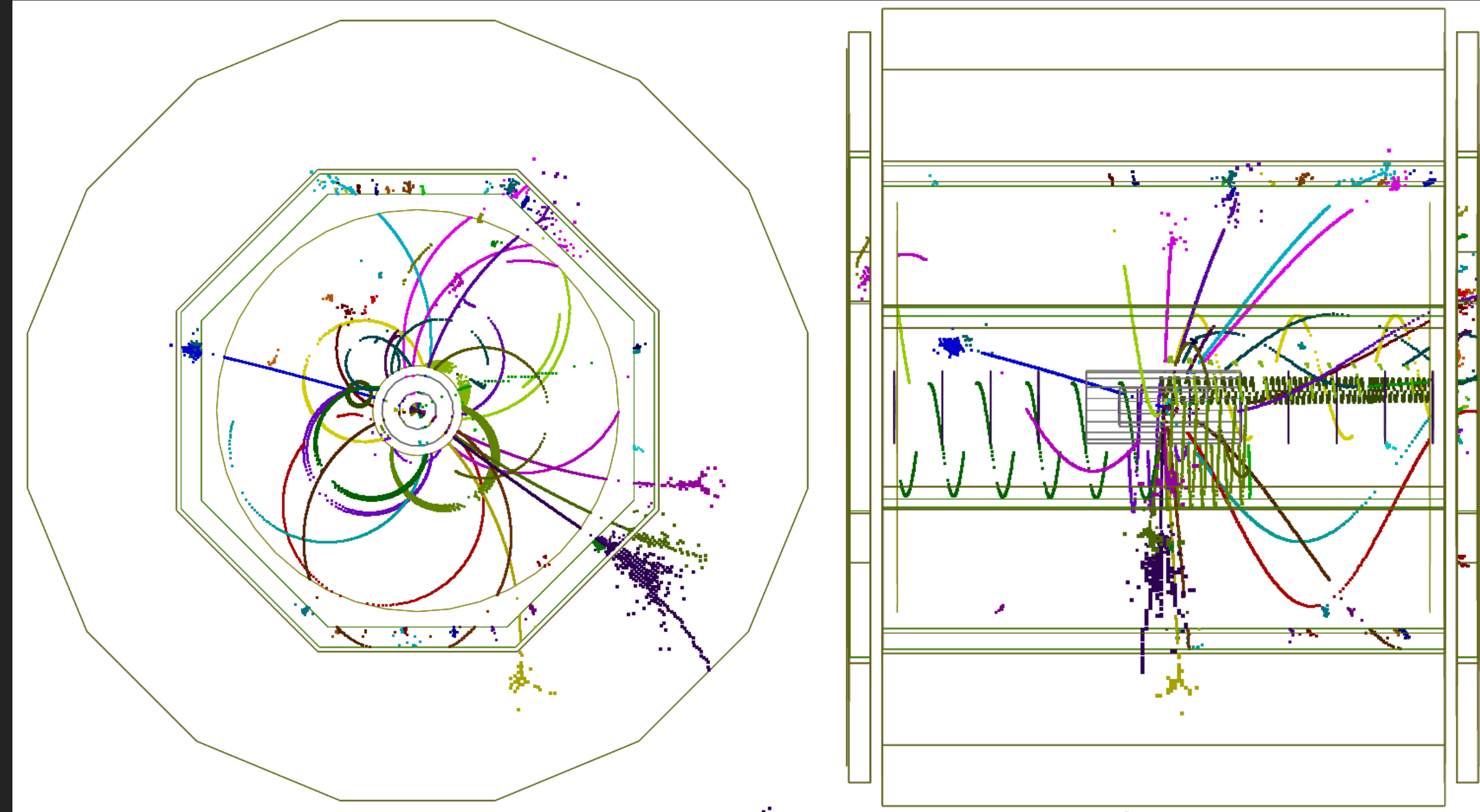
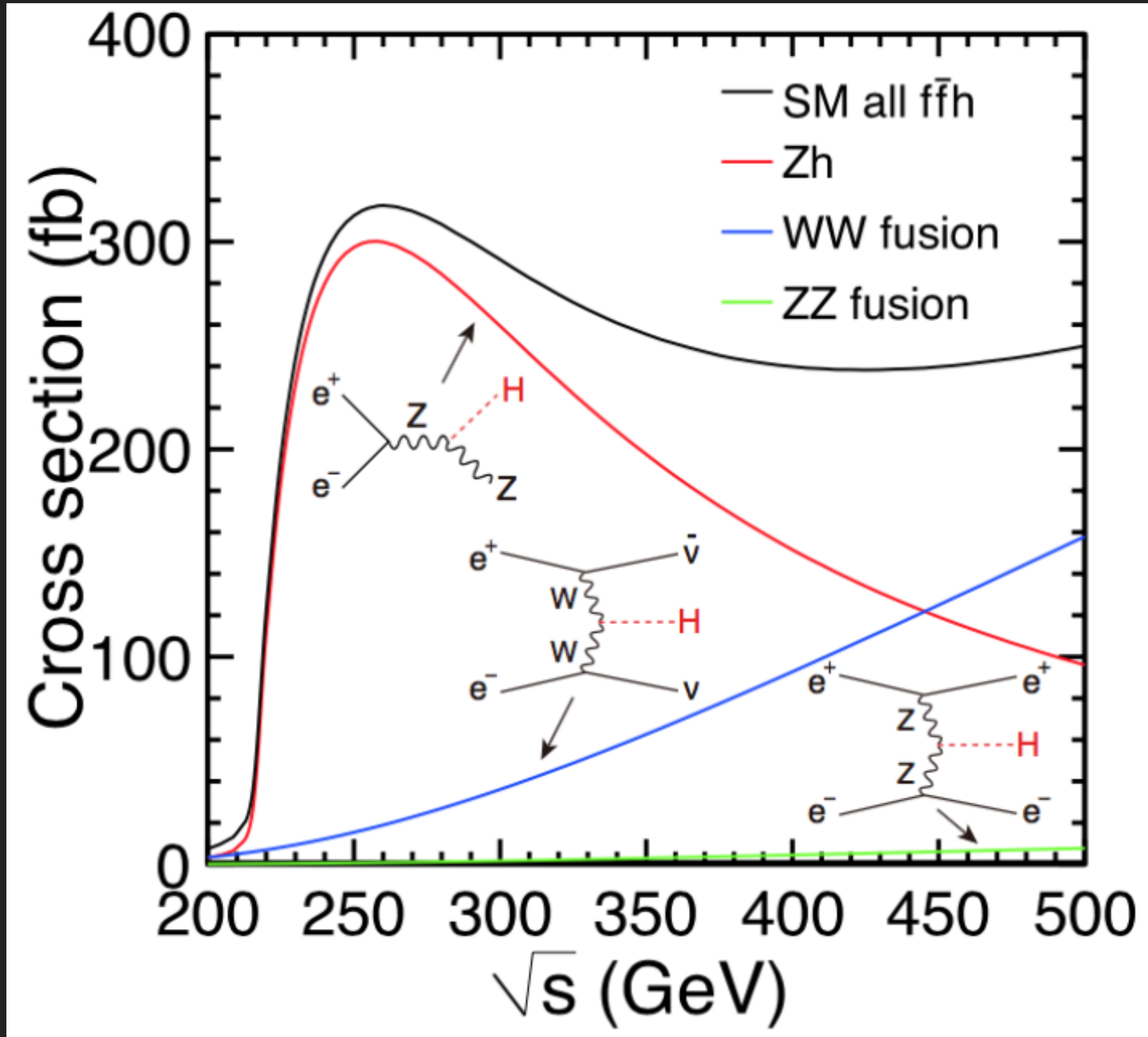
- ▶ e^+e^- collider with polarized beams
- ▶ First stage: 250 GeV Higgs factory; extendable to >500 GeV



PHYSICS @ ILC

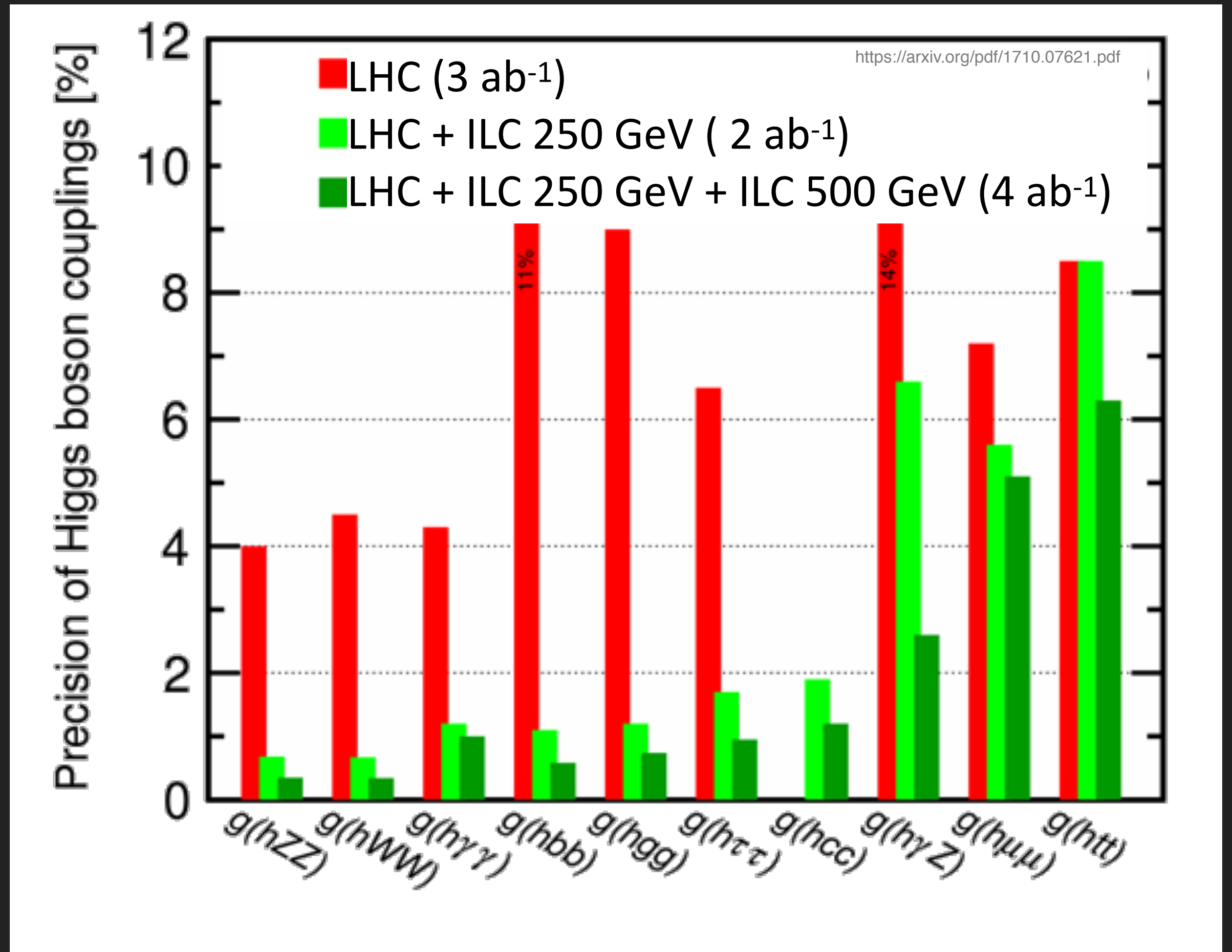
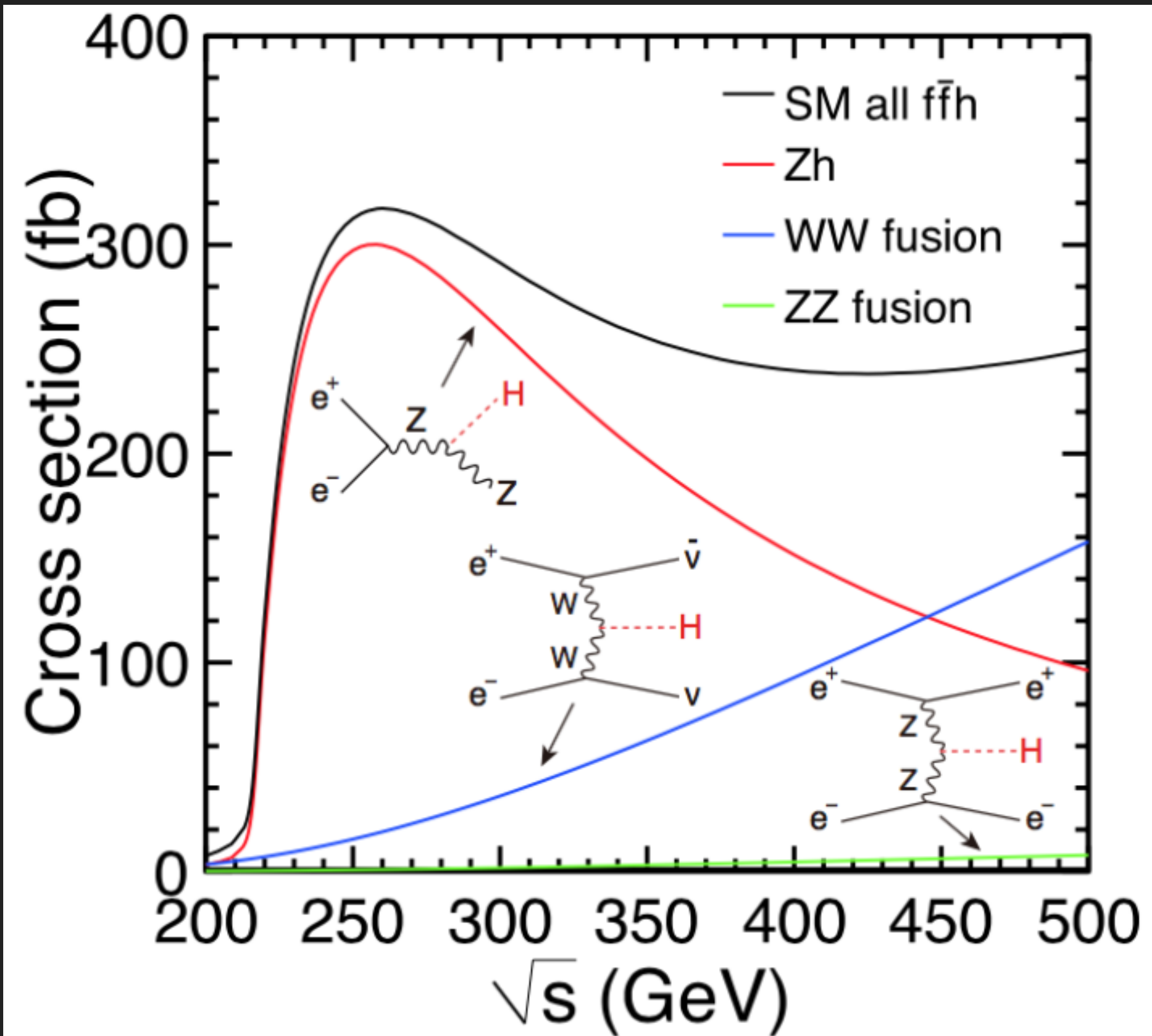


PHYSICS @ ILC & ILD



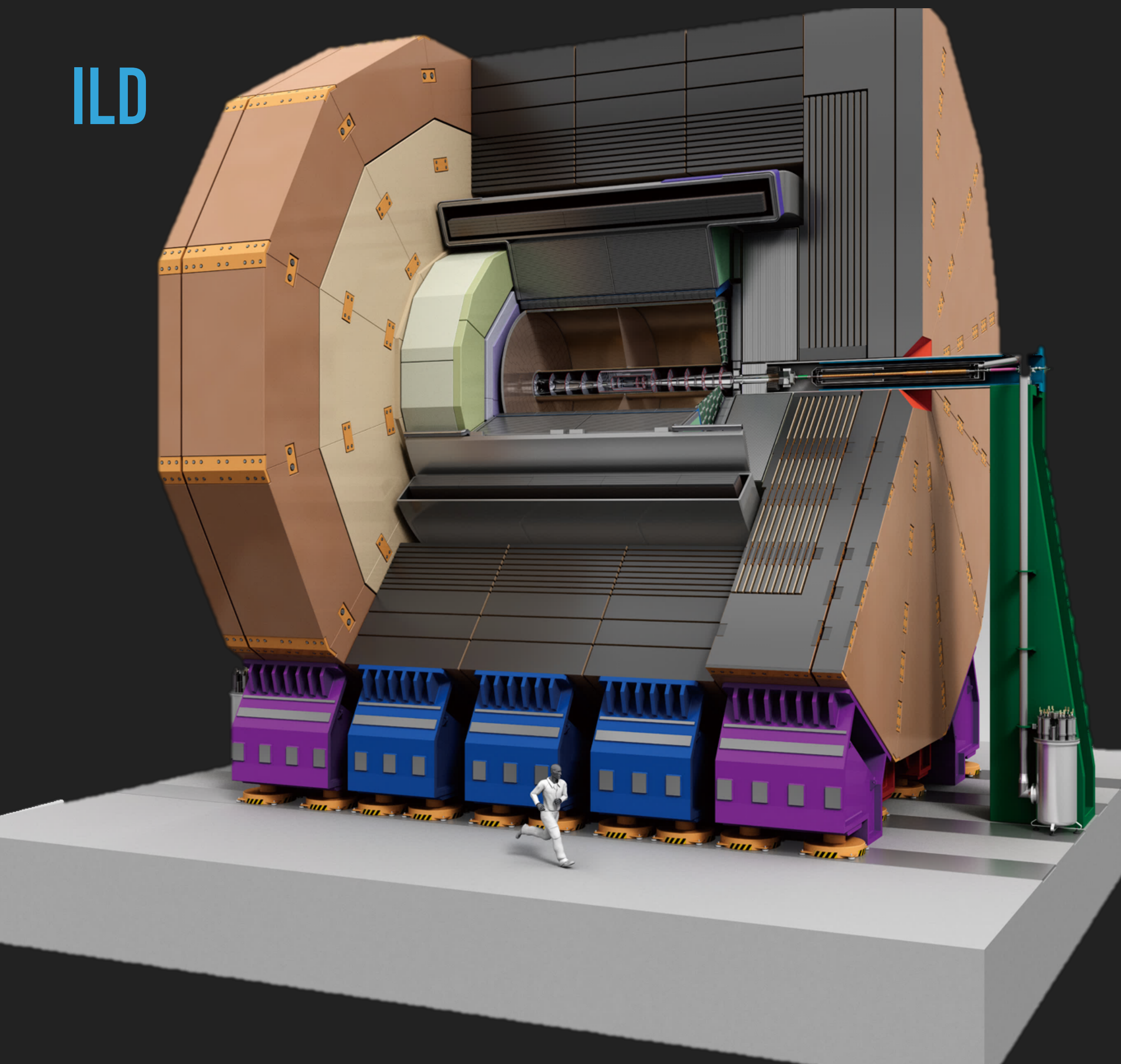
$$e^+e^- \rightarrow H(\rightarrow b\bar{b}) Z(\rightarrow q\bar{q}) \quad @\sqrt{s} = 250\text{GeV}$$

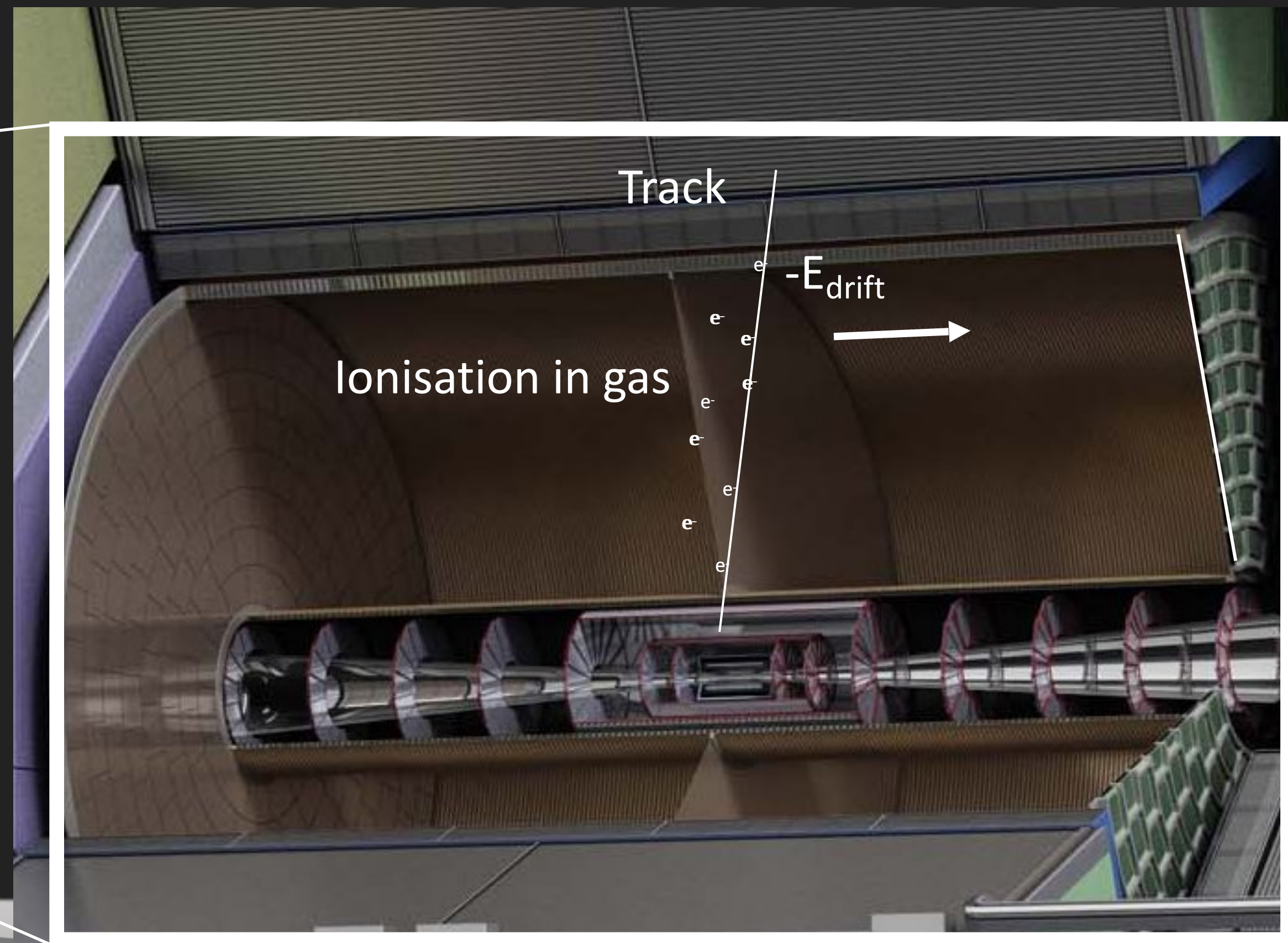
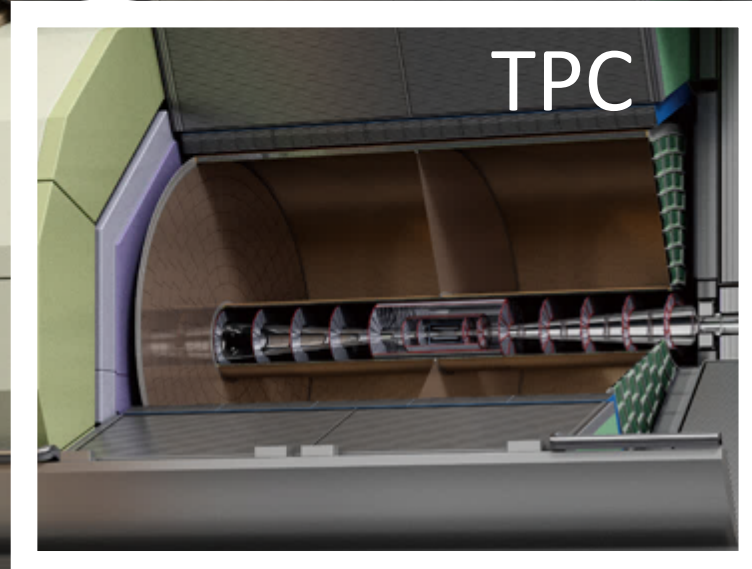
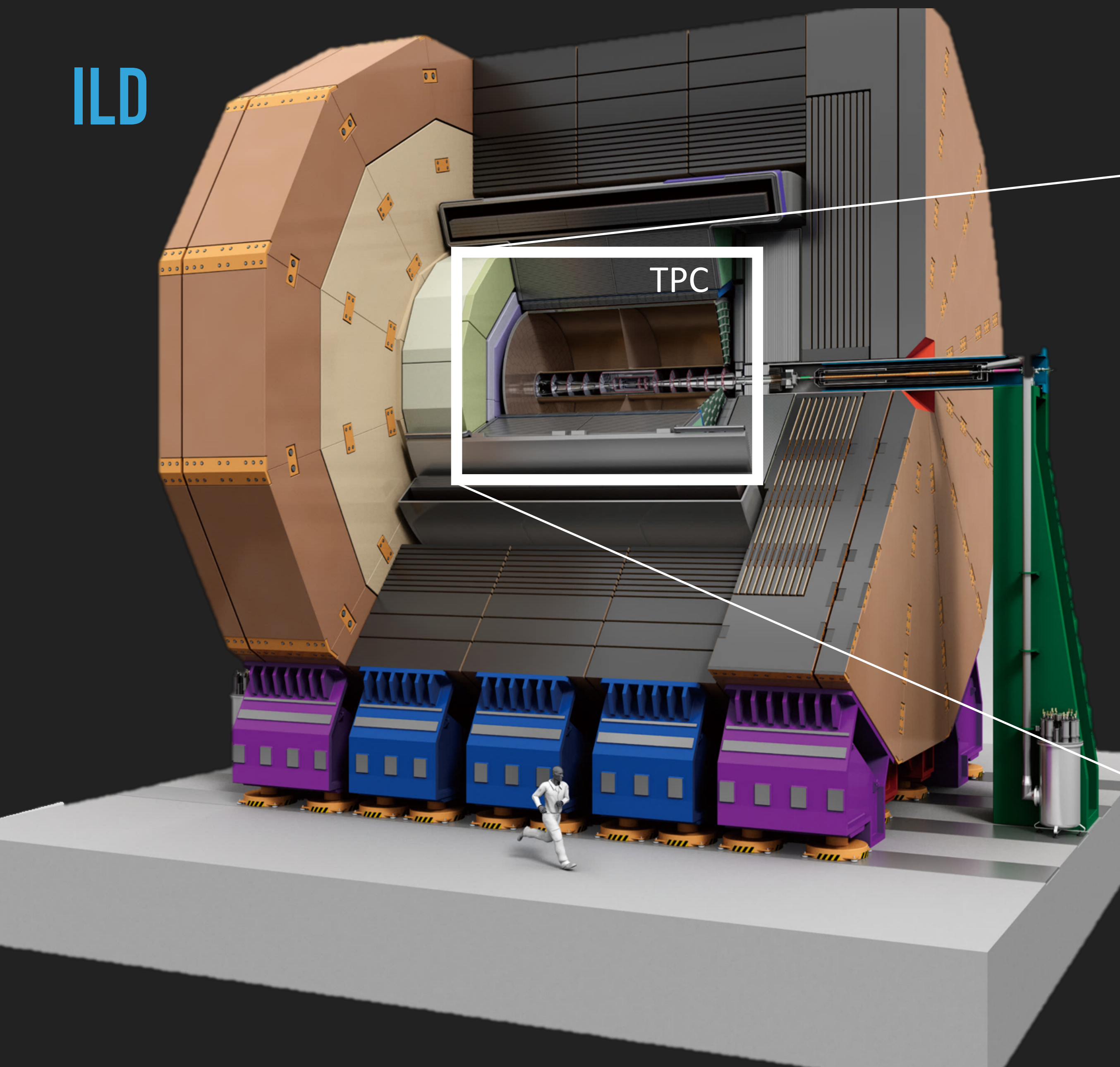
PHYSICS @ ILC & ILD



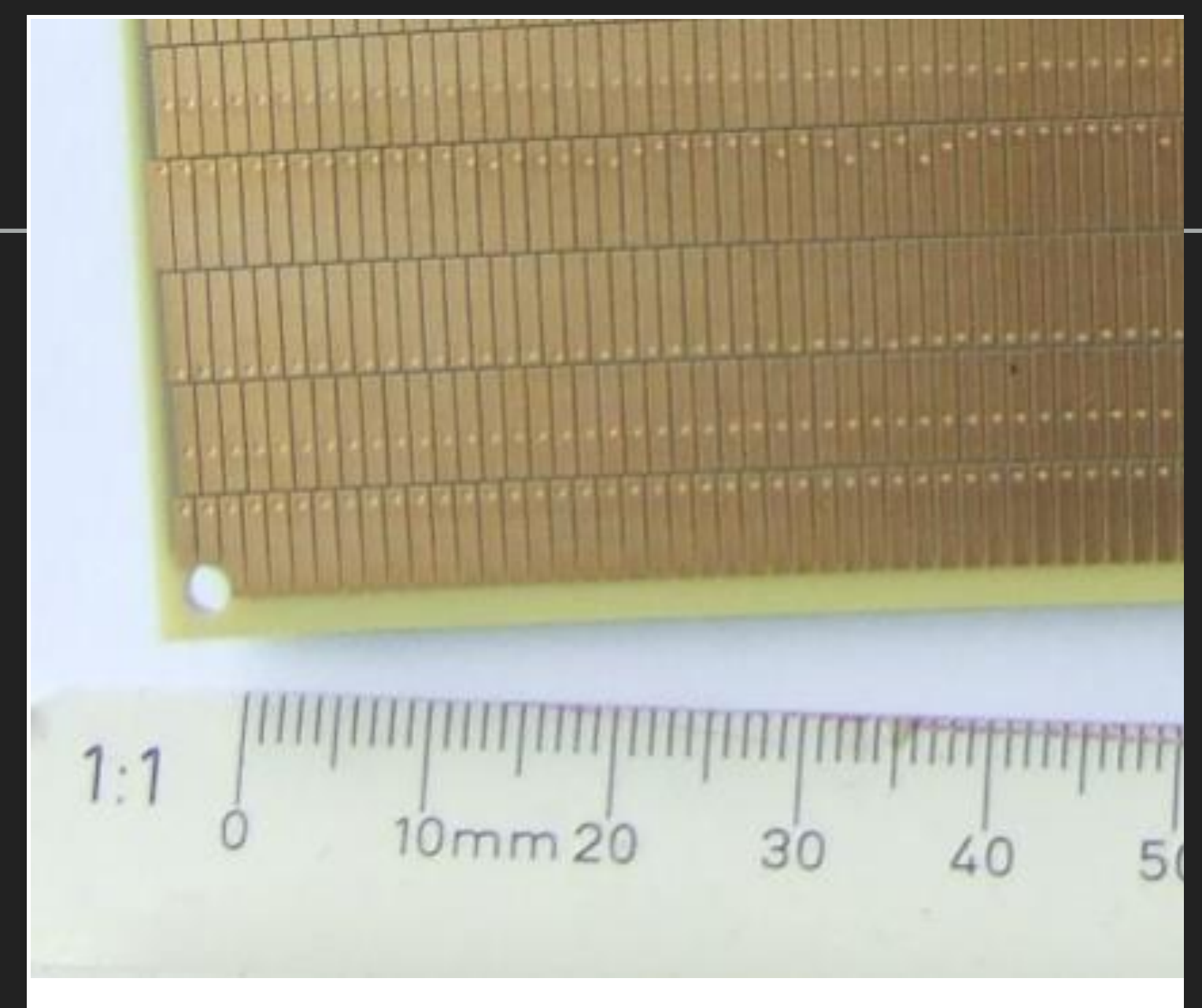
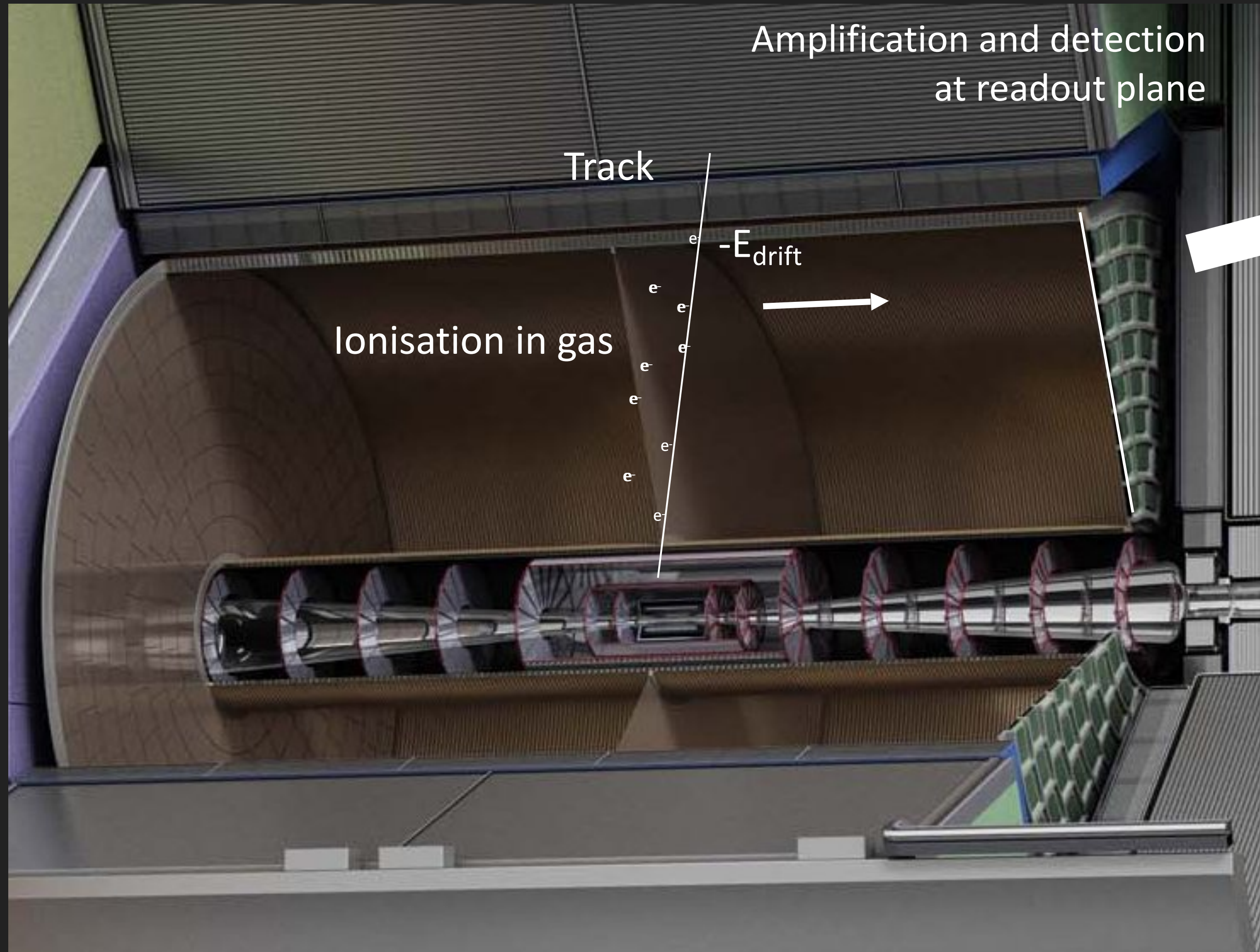
LEPCOL

ILD

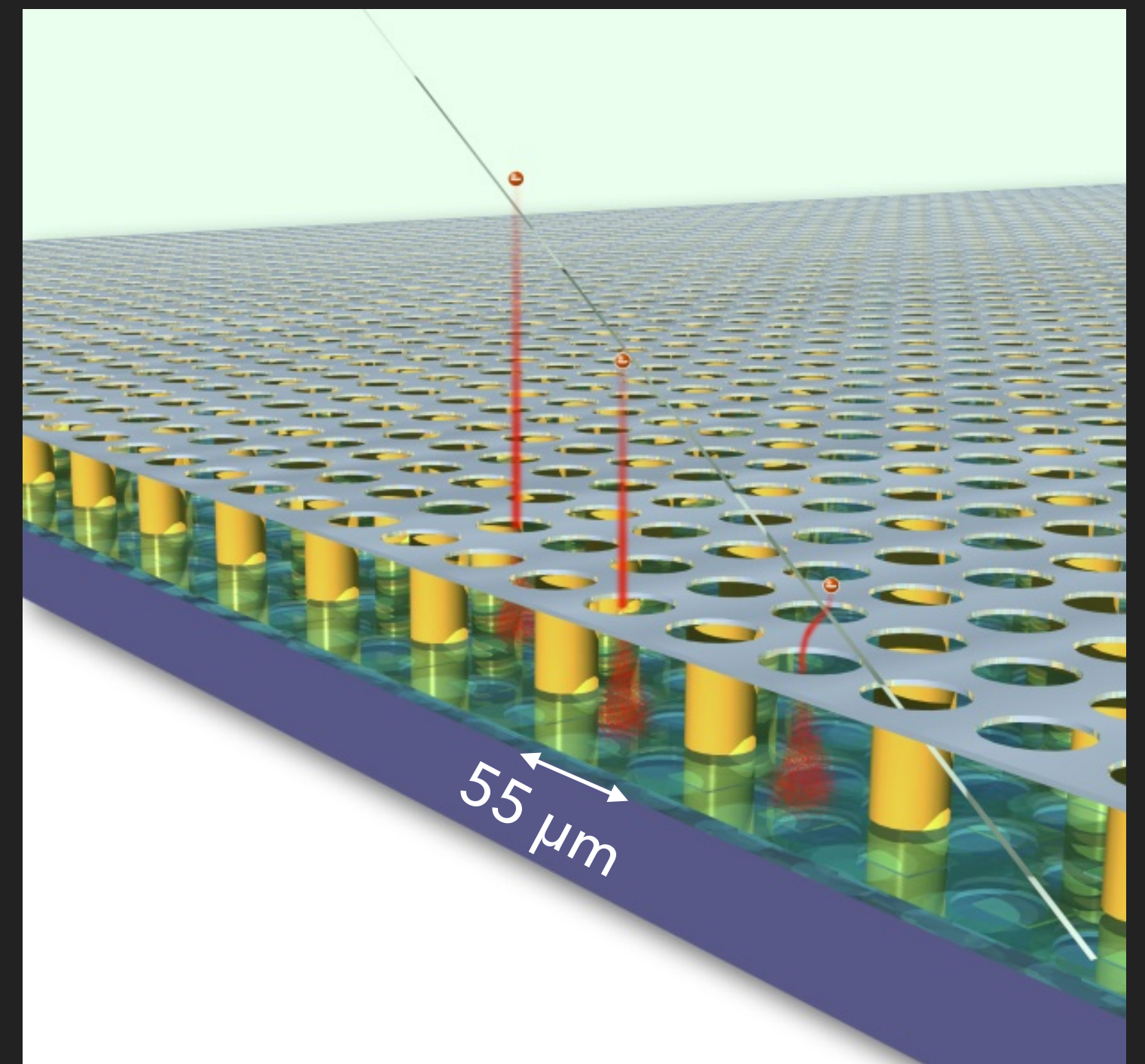
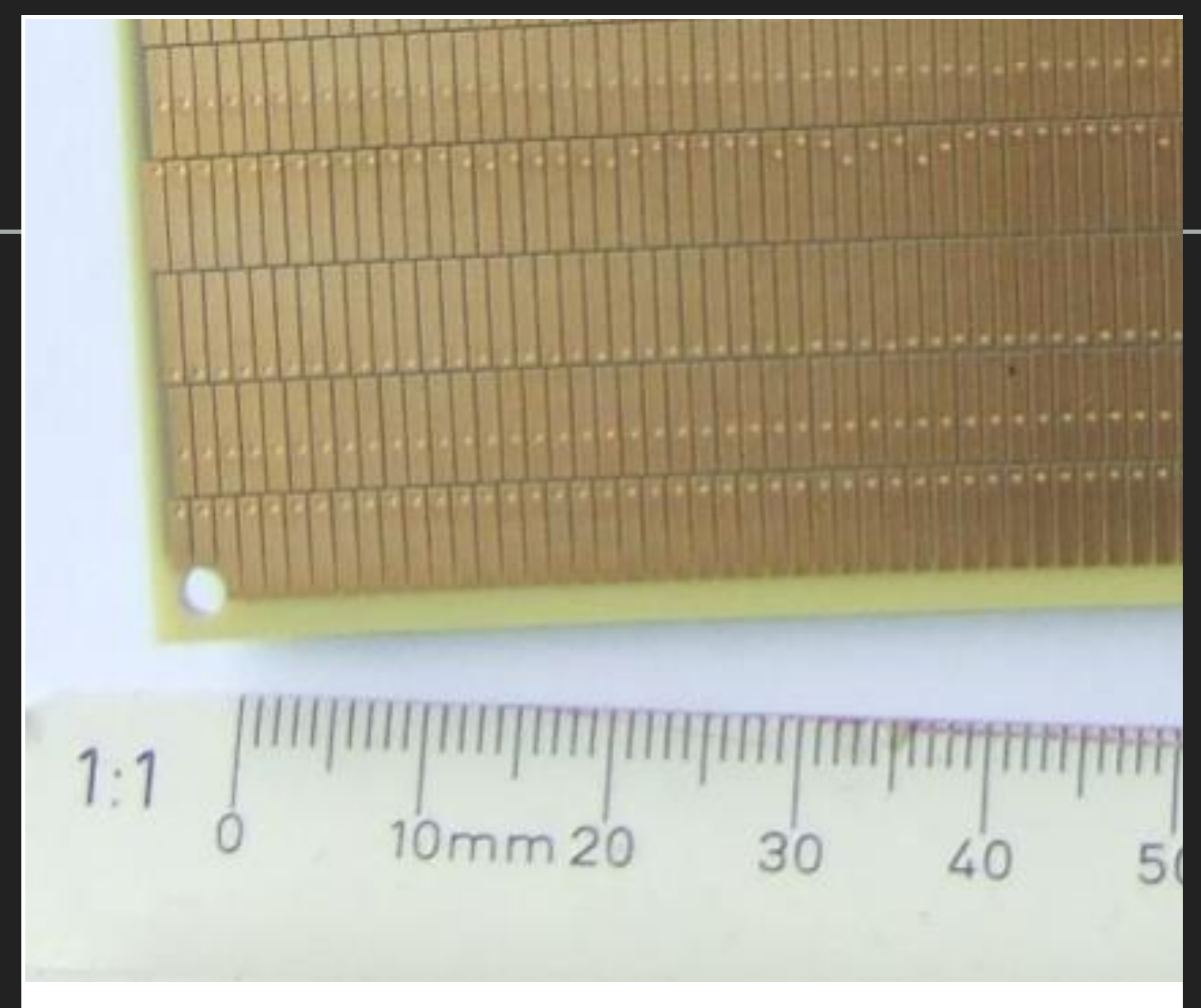
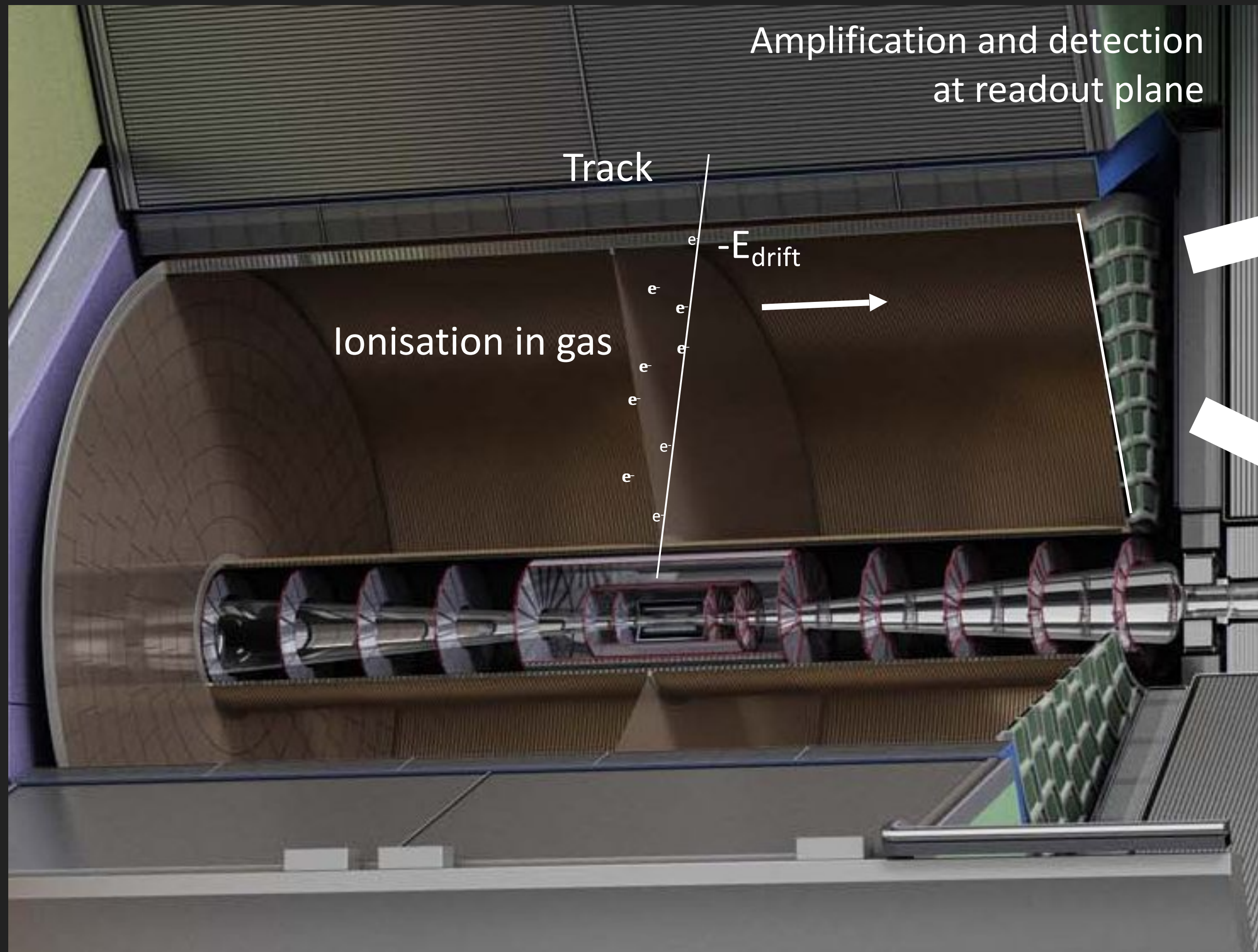




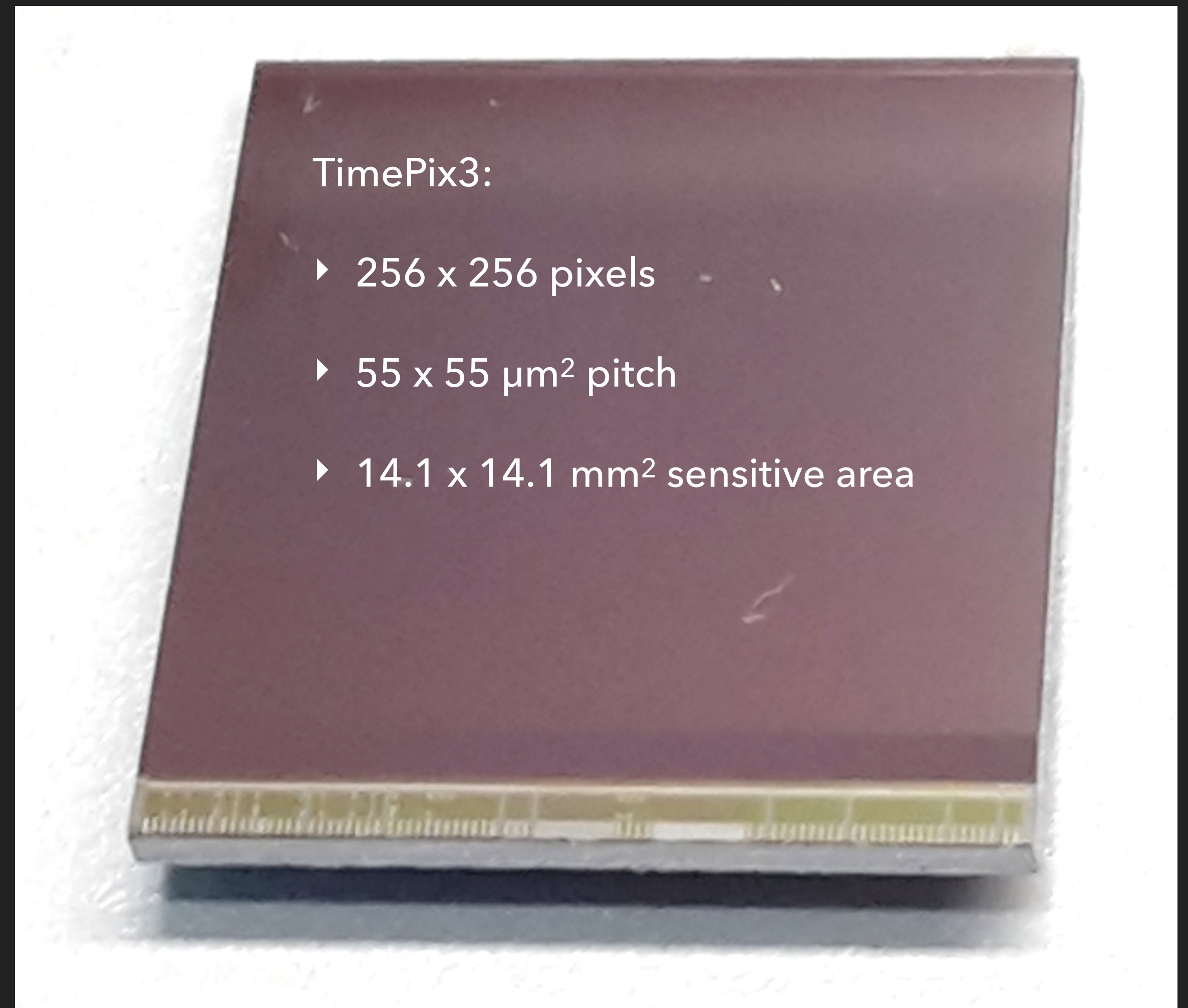
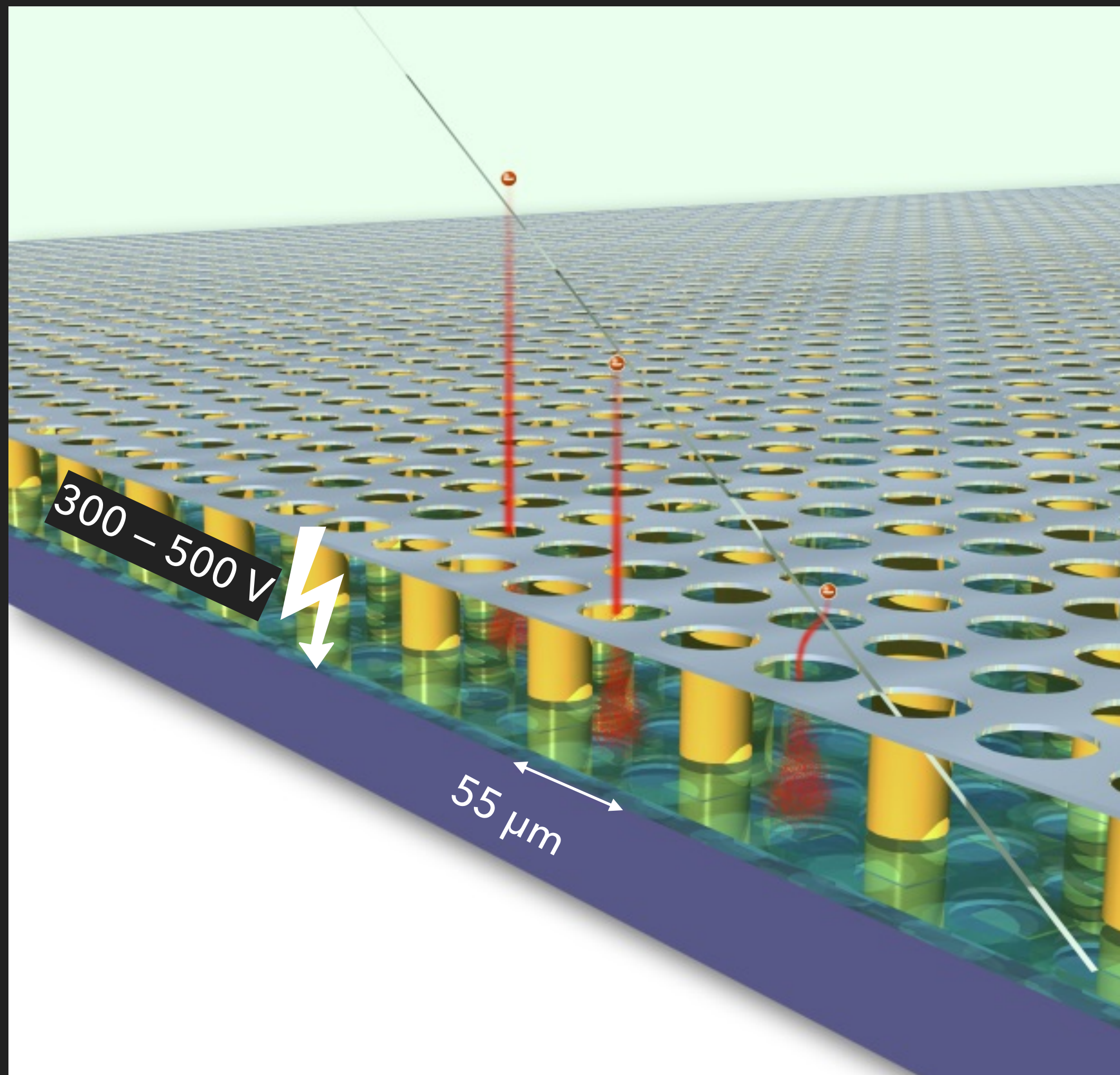
TPC



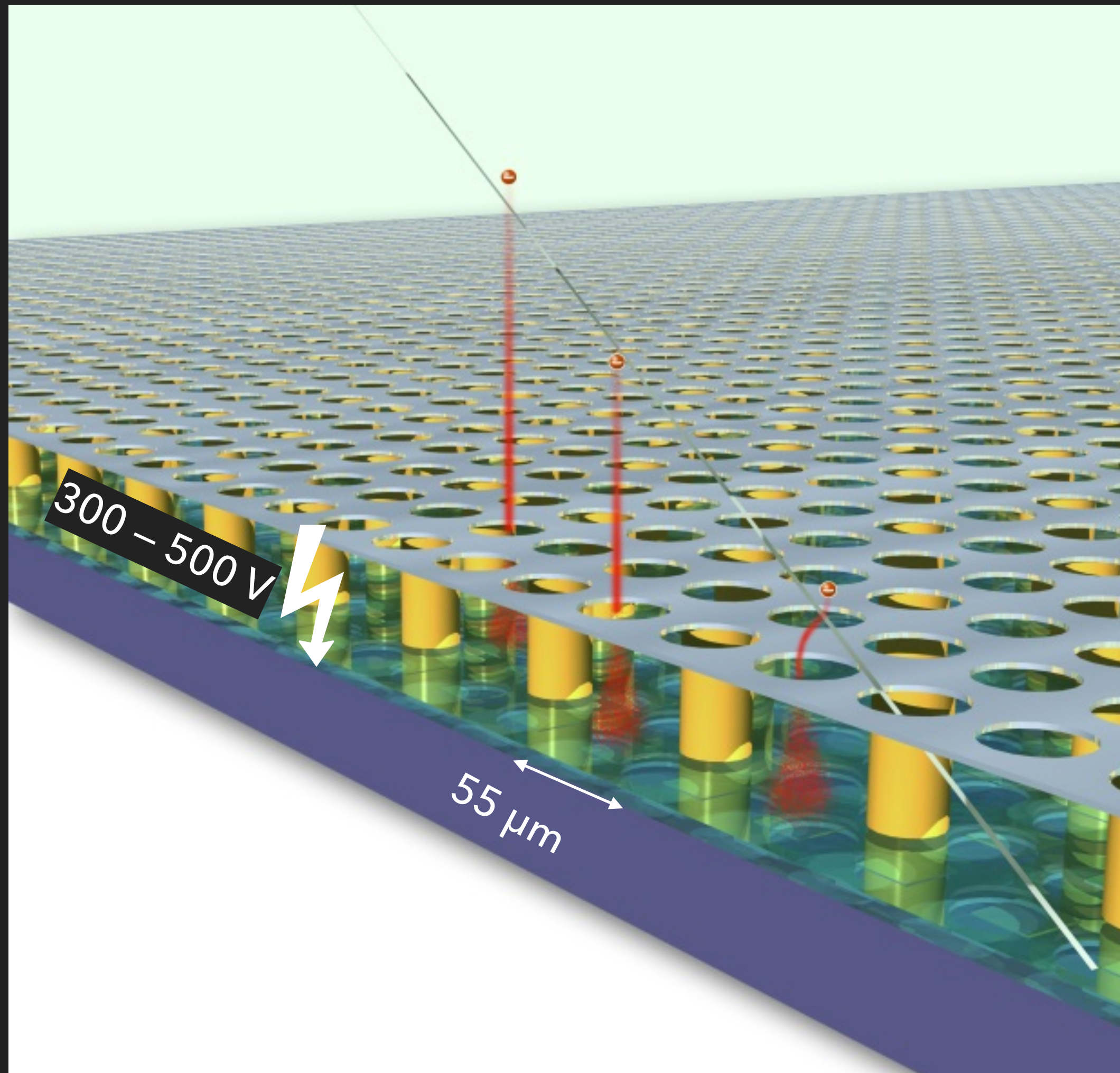
TPC



TIMEPIX3 + GRID = GRIDPIX

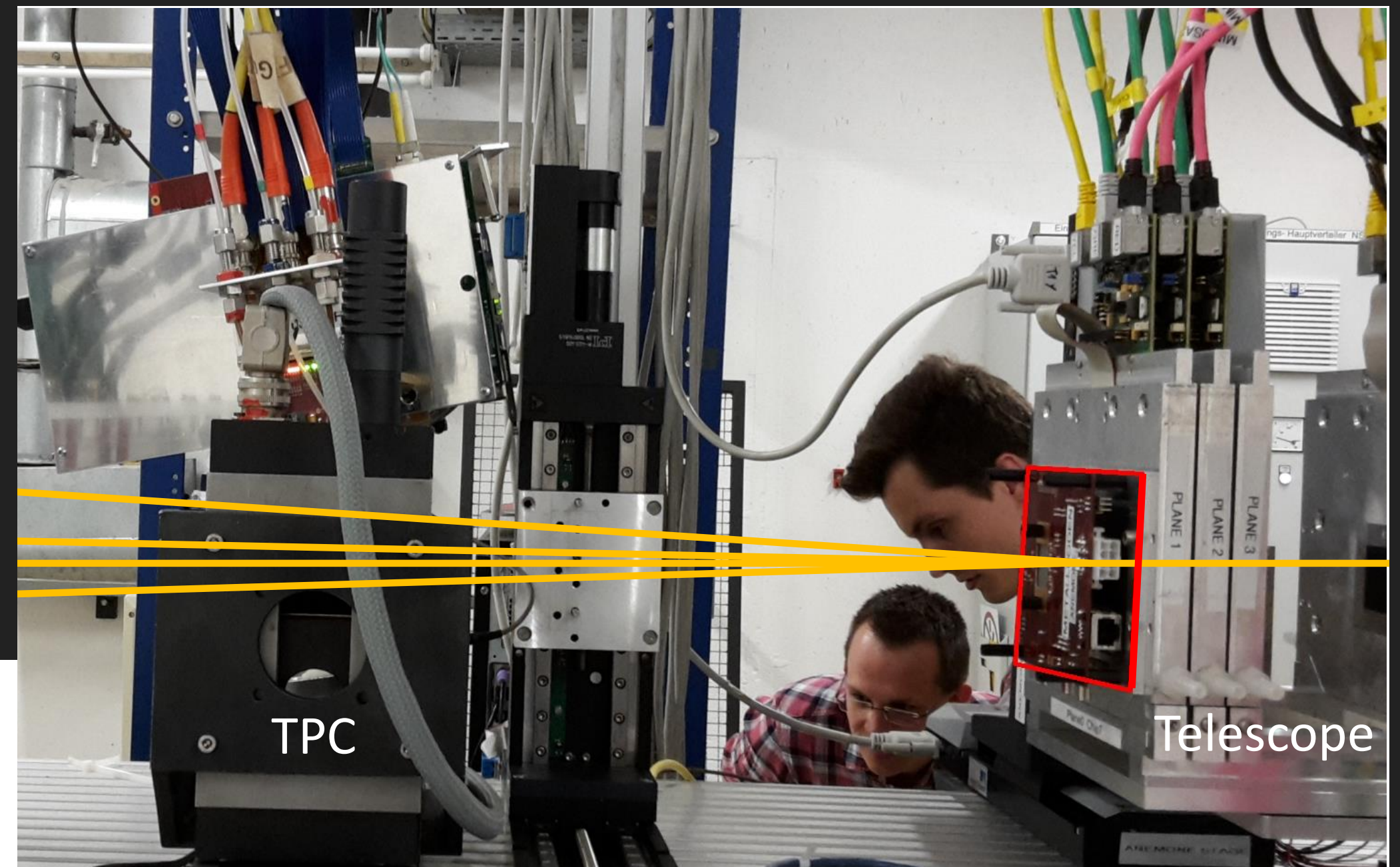


TIMEPIX3 + GRID = GRIDPIX



SINGLE CHIP TESTBEAM 2017

- ▶ Kees' [talk @ last year's jamboree](#)
- ▶ <https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.08.012>



Gridpix

Telescope

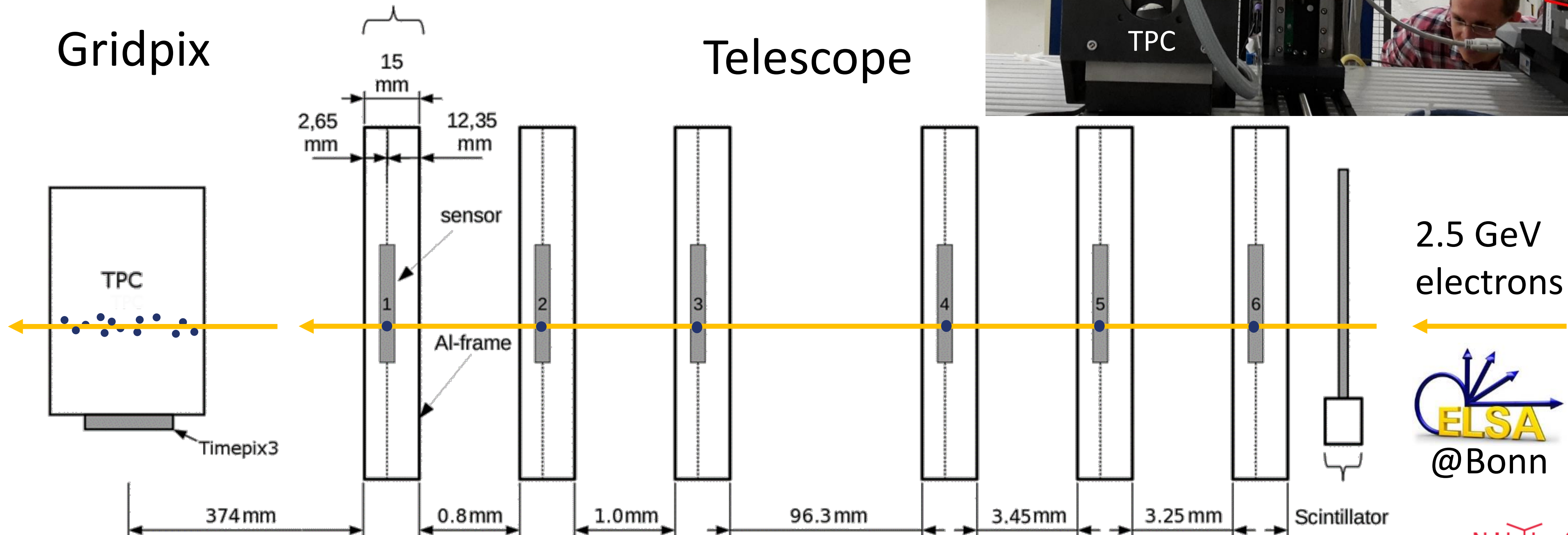
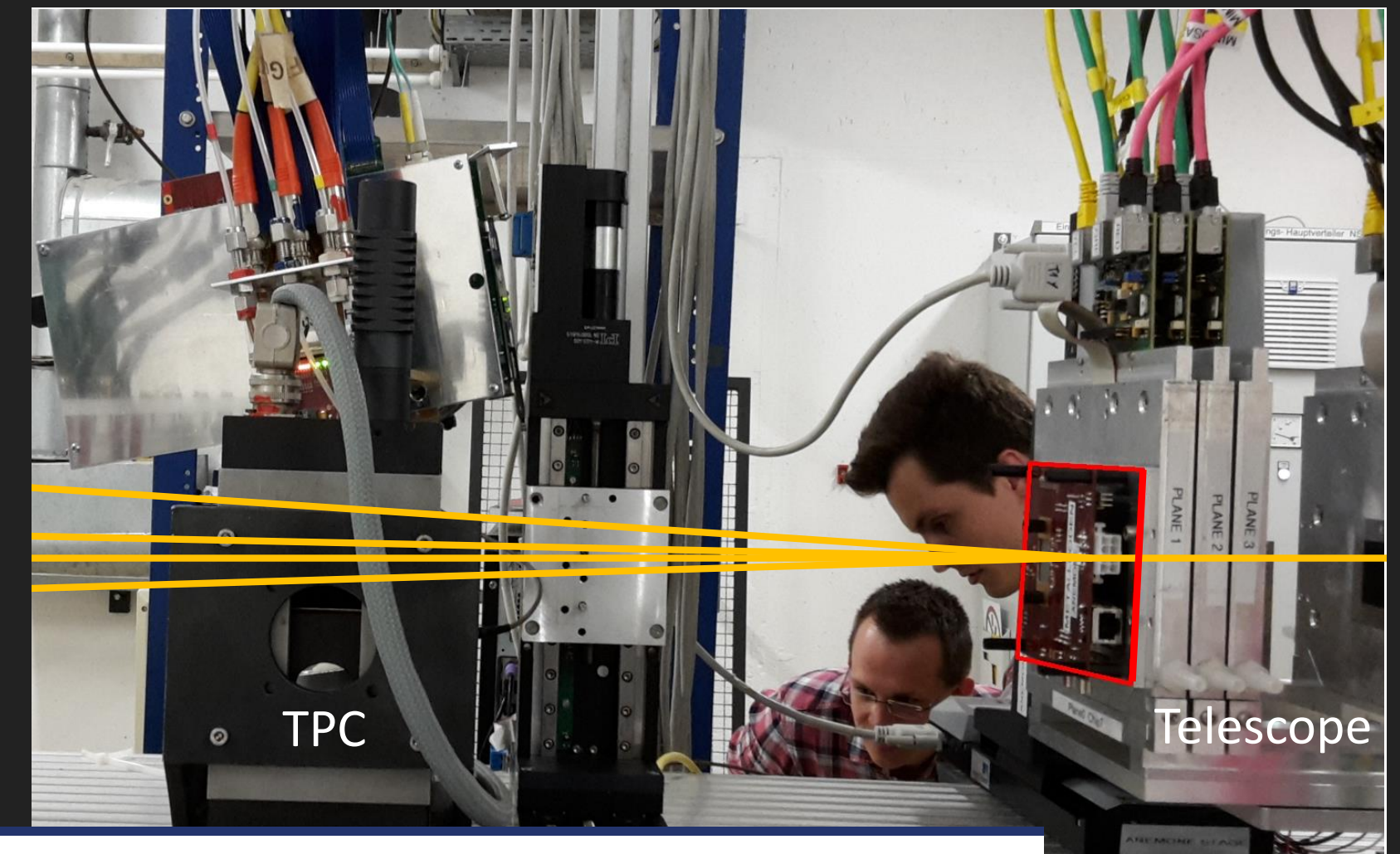


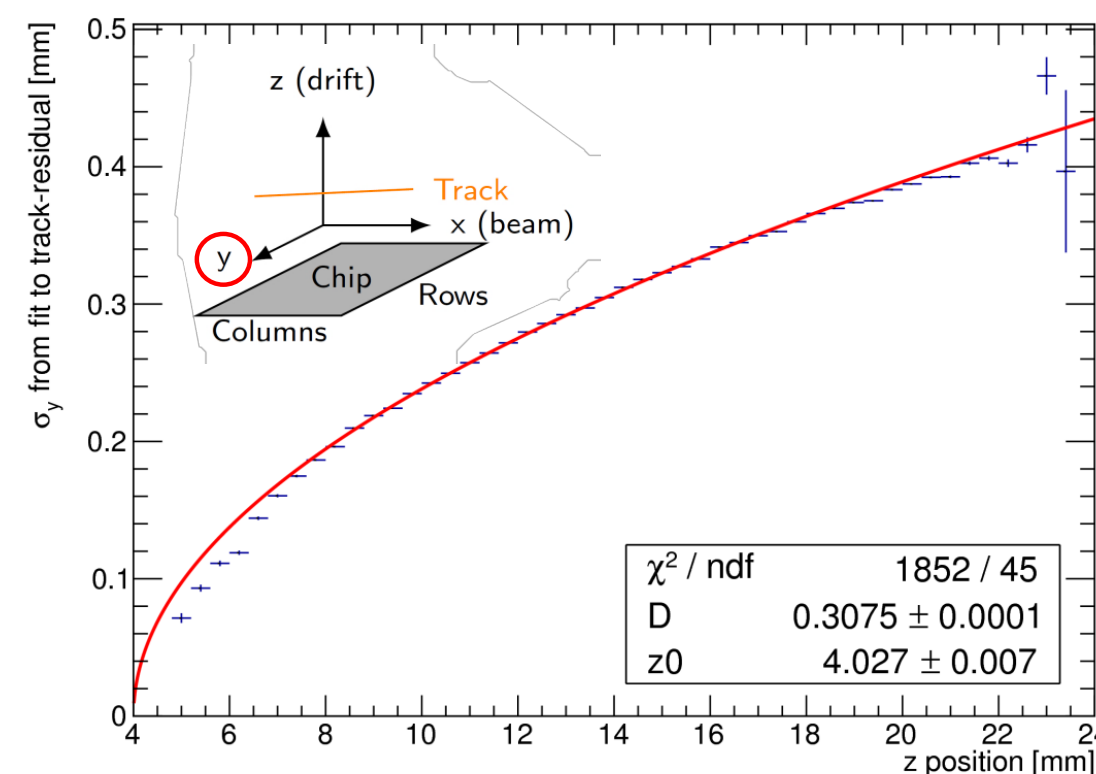
Image adapted from thesis Pascal Wolf, Bonn 2016

SINGLE CHIP TESTBEAM 2017

- ▶ [Kees' talk @ last year's jamboree](#)
- ▶ <https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.08.012>



Single hit resolution in pixel plane



Single Hit resolution depends on:

- $\sigma_{y0} = \text{pixel size} / \sqrt{12}$
- Diffusion D_T from fit

A hit resolution of $\sim 240 \mu\text{m}$ is $\sim 24 \mu\text{m}$ for a 100-hit track ($\sim 1 \text{ cm}$ track length)

Measure diffusion and grid position z_0 by fitting

$$\sigma_y = \sqrt{\sigma_{y0}^2 + D_T^2(z - z_0)}, \text{ where } \sigma_{y0} = \frac{55}{\sqrt{12}} \mu\text{m}$$

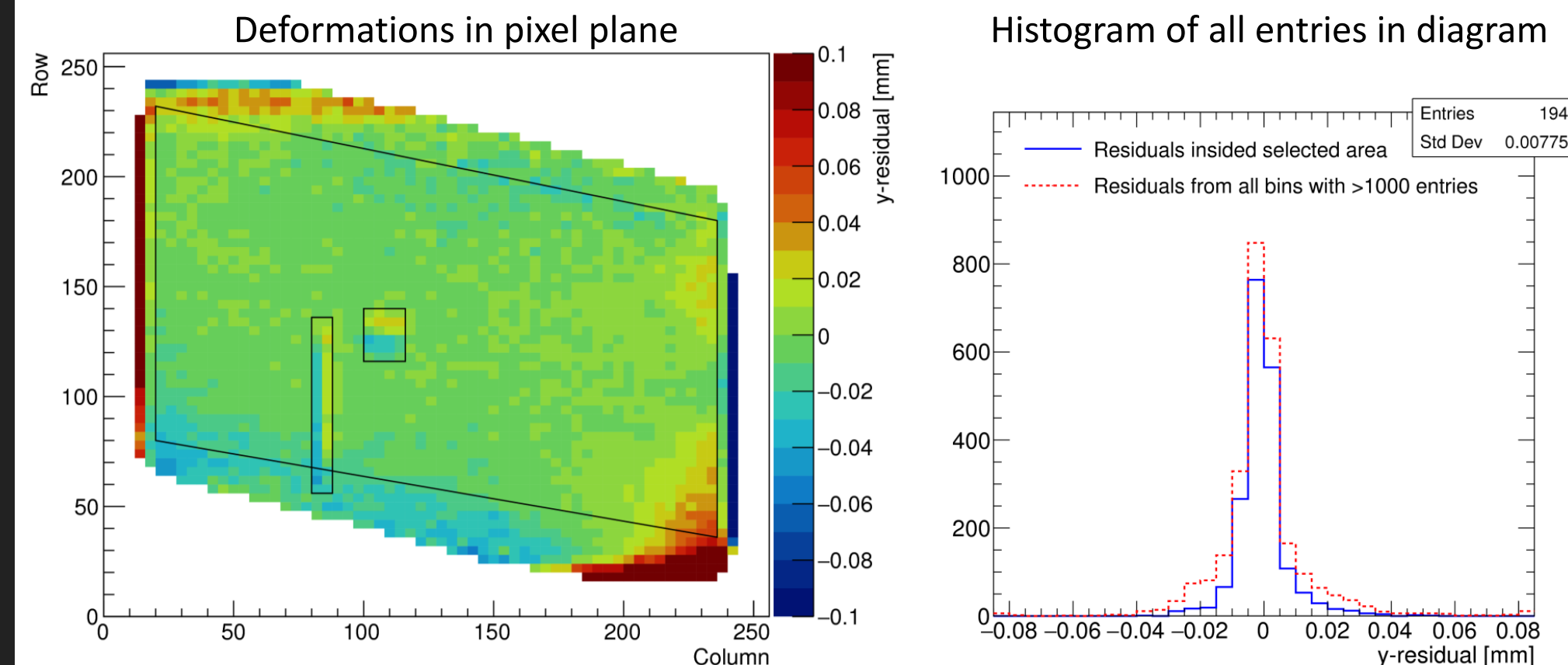
$$D_T = 308 \mu\text{m}/\sqrt{\text{cm}} \text{ (} 310 \mu\text{m}/\sqrt{\text{cm}} \text{ calculated)}$$

Note that at $B = 4 \text{ T}$, $D_T = 25 \mu\text{m}/\sqrt{\text{cm}}$

www-hep.phys.saga-u.ac.jp/ILC-TPC/gas/index.html

Nikhef

Deformations in pixel plane

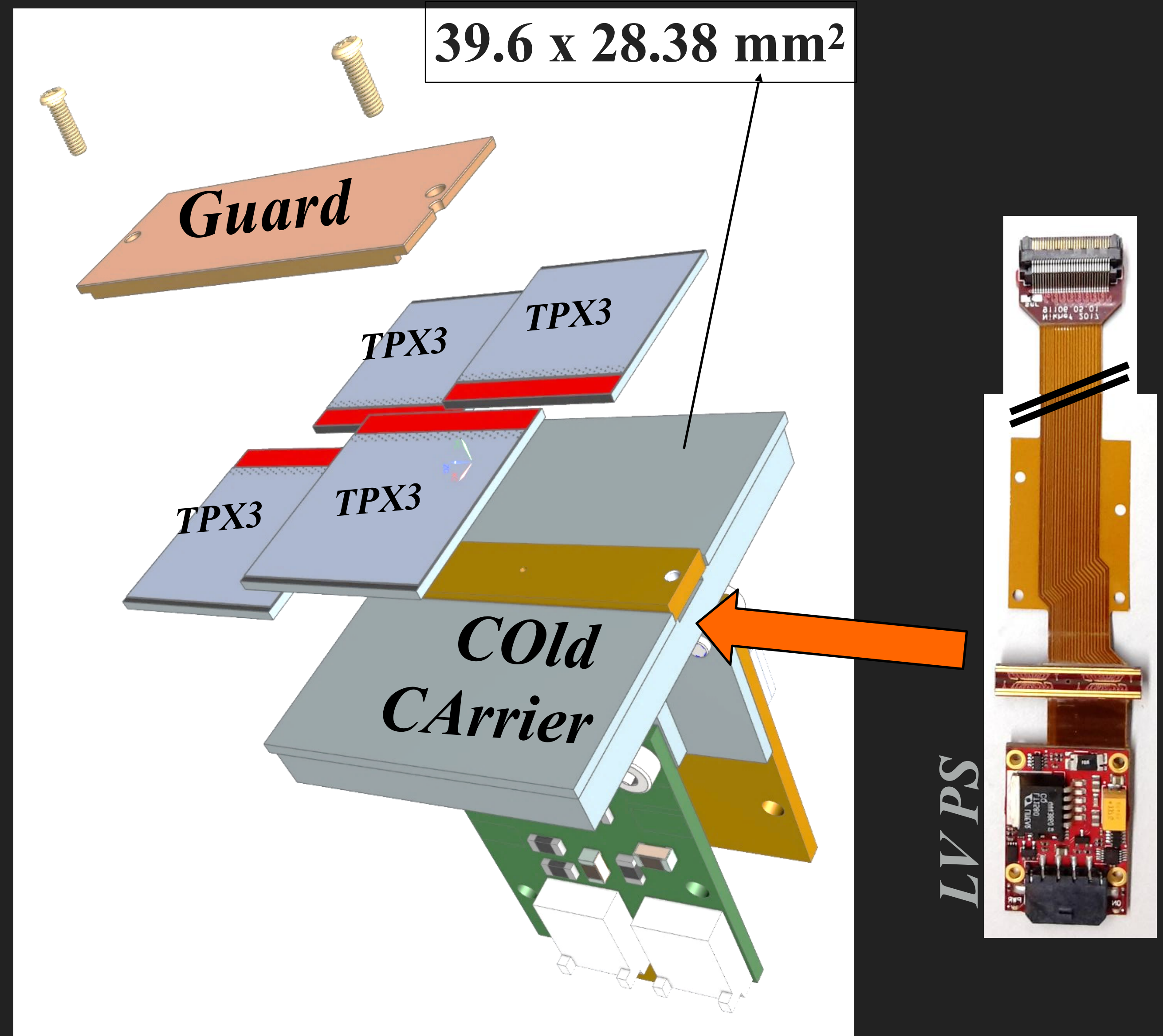


Each bin displays mean of residuals from 4×4 pixels
Residuals are filled at expected row and column
RMS of deviations is $8 \mu\text{m}$, enough to meet TPC requirements

Nikhef

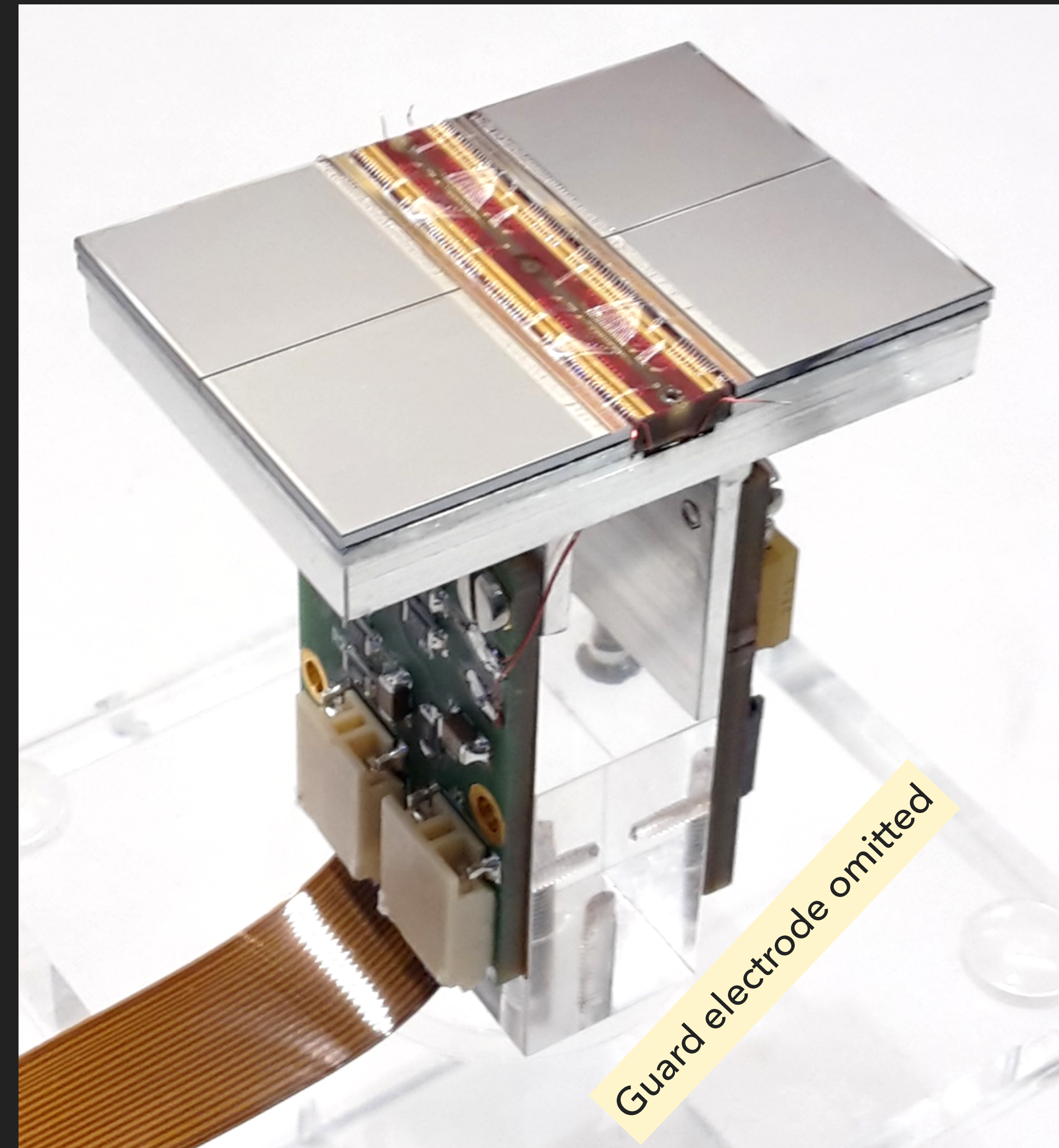
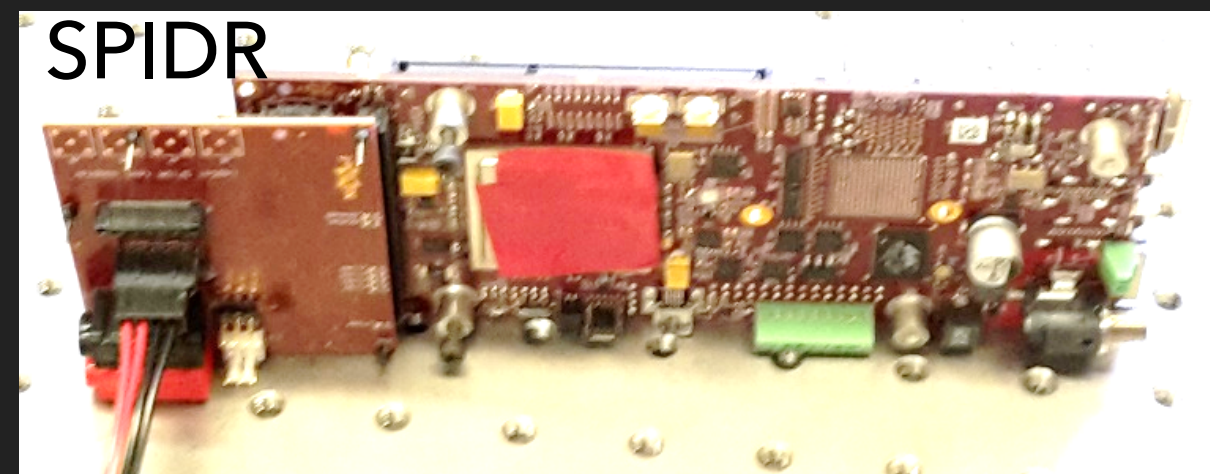
SCALING TO LARGE AREAS: QUAD

- ▶ 4 TimePix3 chips
- ▶ Services (signal IO, LV power) located **underneath** detection surface
- ▶ SPIDR readout
- ▶ Detection surface extendable by adding QUADs on 4 sides
 - ▶ No limit on detection area



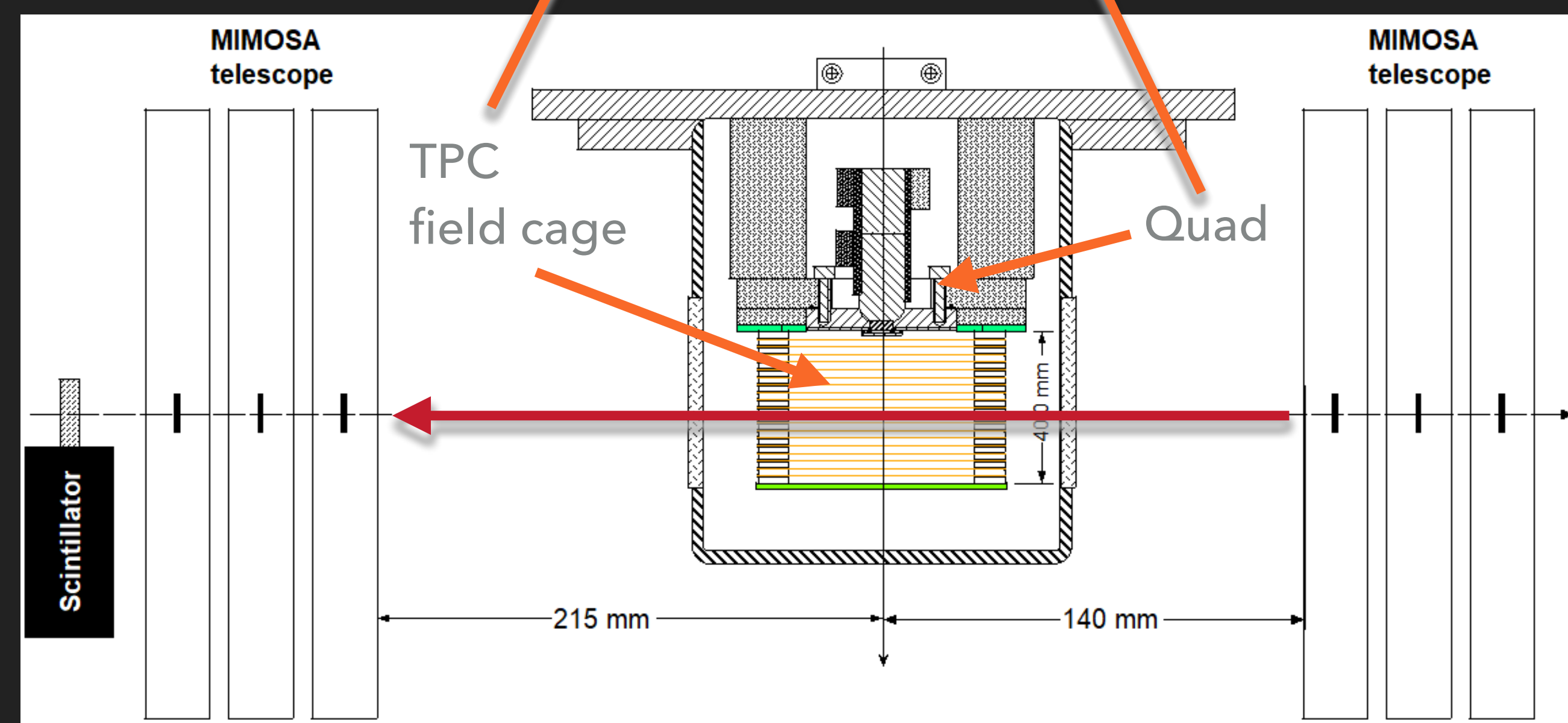
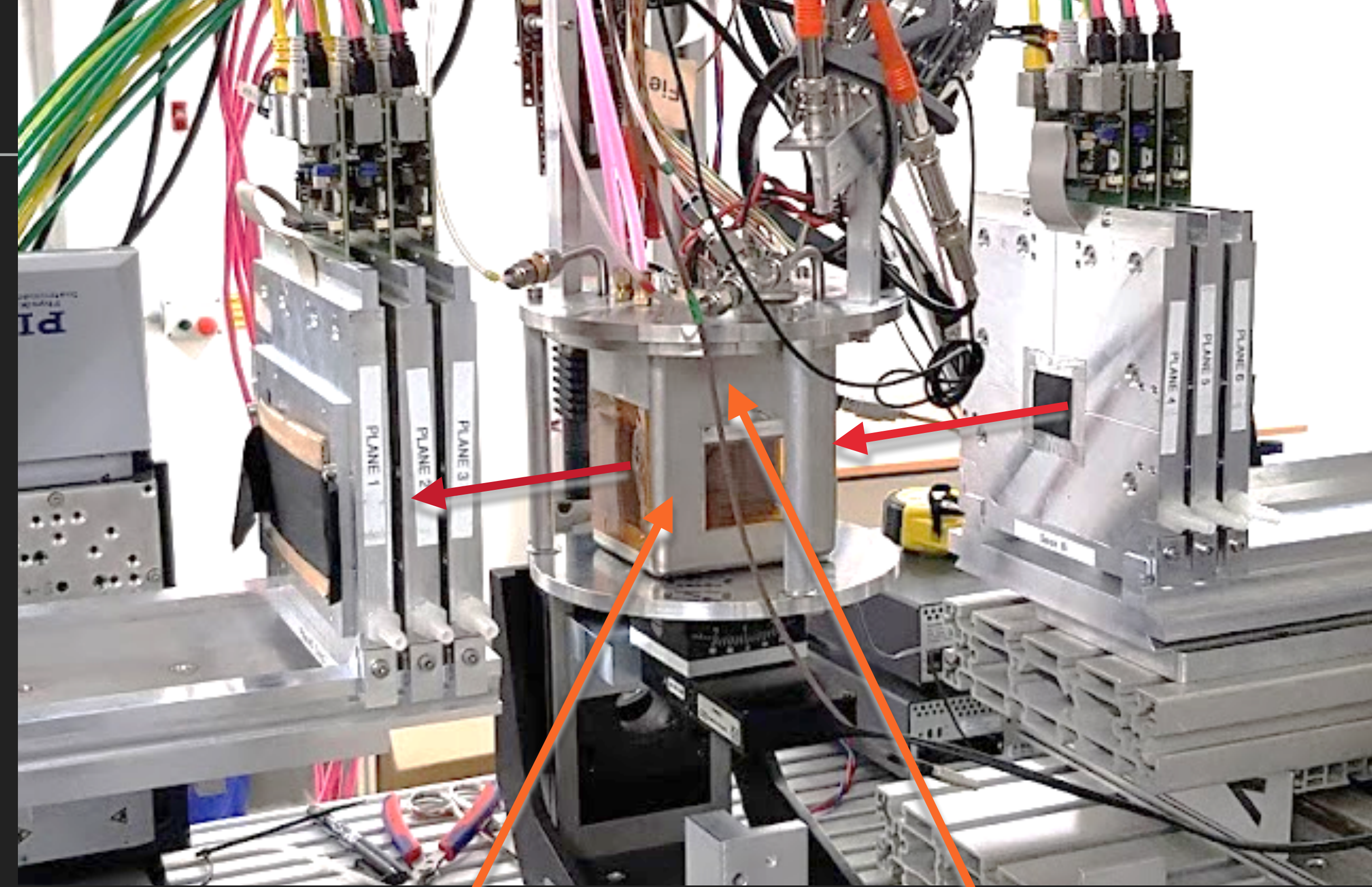
SCALING TO LARGE AREAS: QUAD

- ▶ 4 TimePix3 chips
- ▶ Services (signal IO, LV power) located **underneath** detection surface
- ▶ SPIDR readout
- ▶ Detection surface extendable by adding QUADs on 4 sides
 - ▶ No limit on detection area



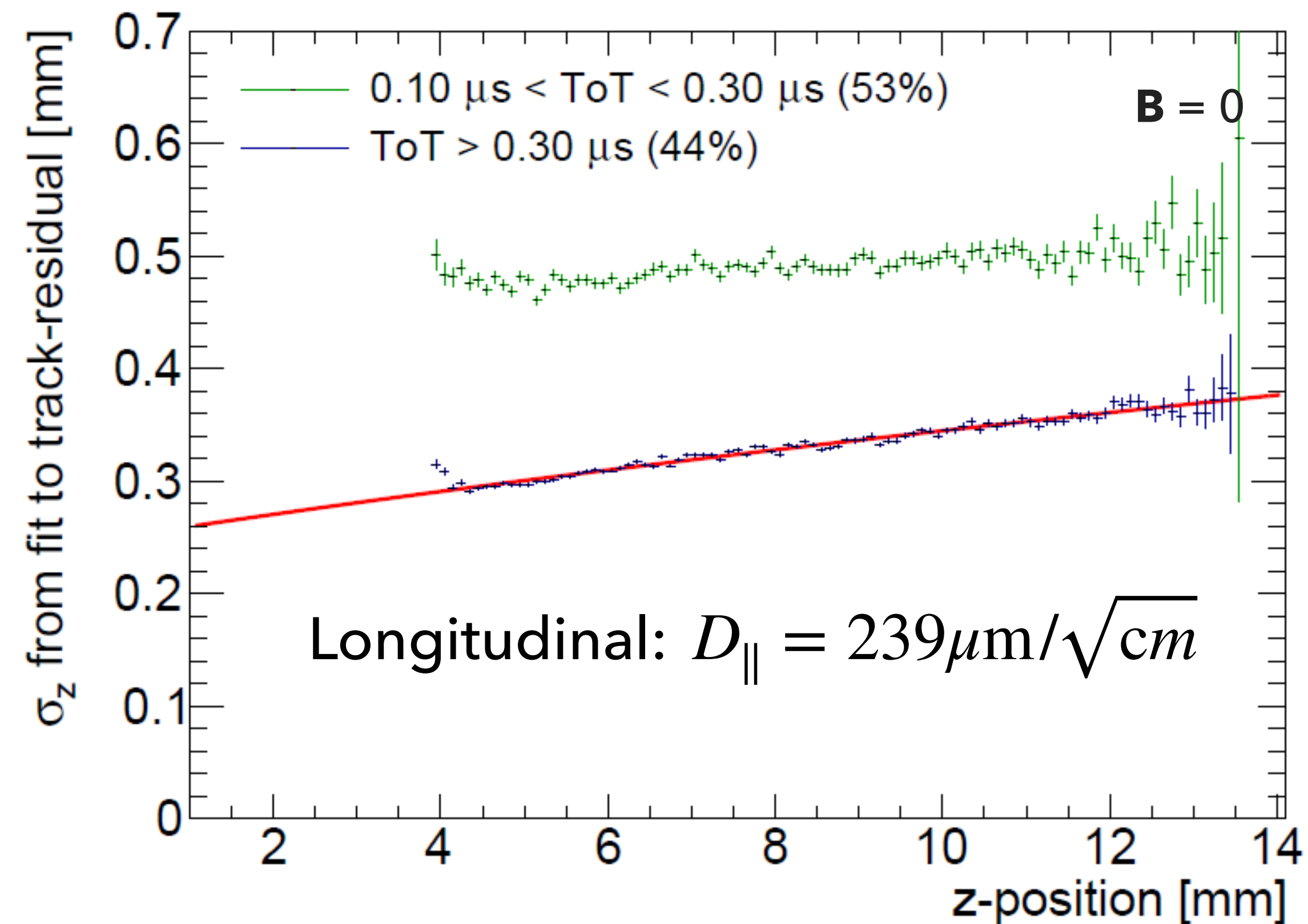
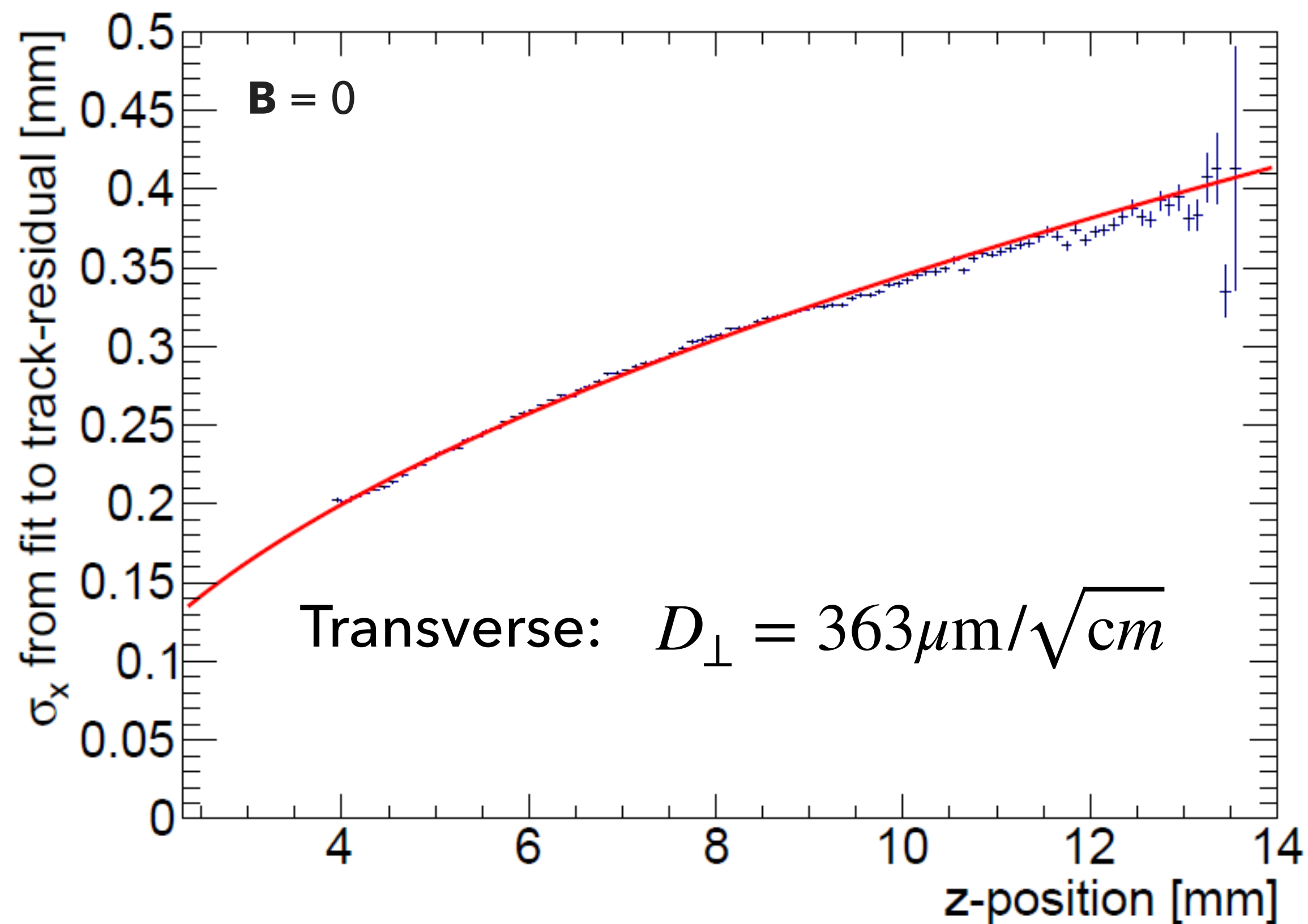
SINGLE QUAD TESTBEAM, OCT 2018

- ▶ Bonn - ELSA: 2.5 GeV electrons
- ▶ QUAD sandwiched between Mimosa telescope halves
 - ▶ improved track definition
- ▶ Gas: Ar/CF₄/iC₄H₁₀ 95/3/2 (aka. "T2K" gas)
- ▶ $E_d = 280 \text{ V/cm}$, $V_{\text{grid}} = -300 \text{ V}$
- ▶ Typical beam height above the chip: ~ 1 cm



QUAD DIFFUSION MEASUREMENTS

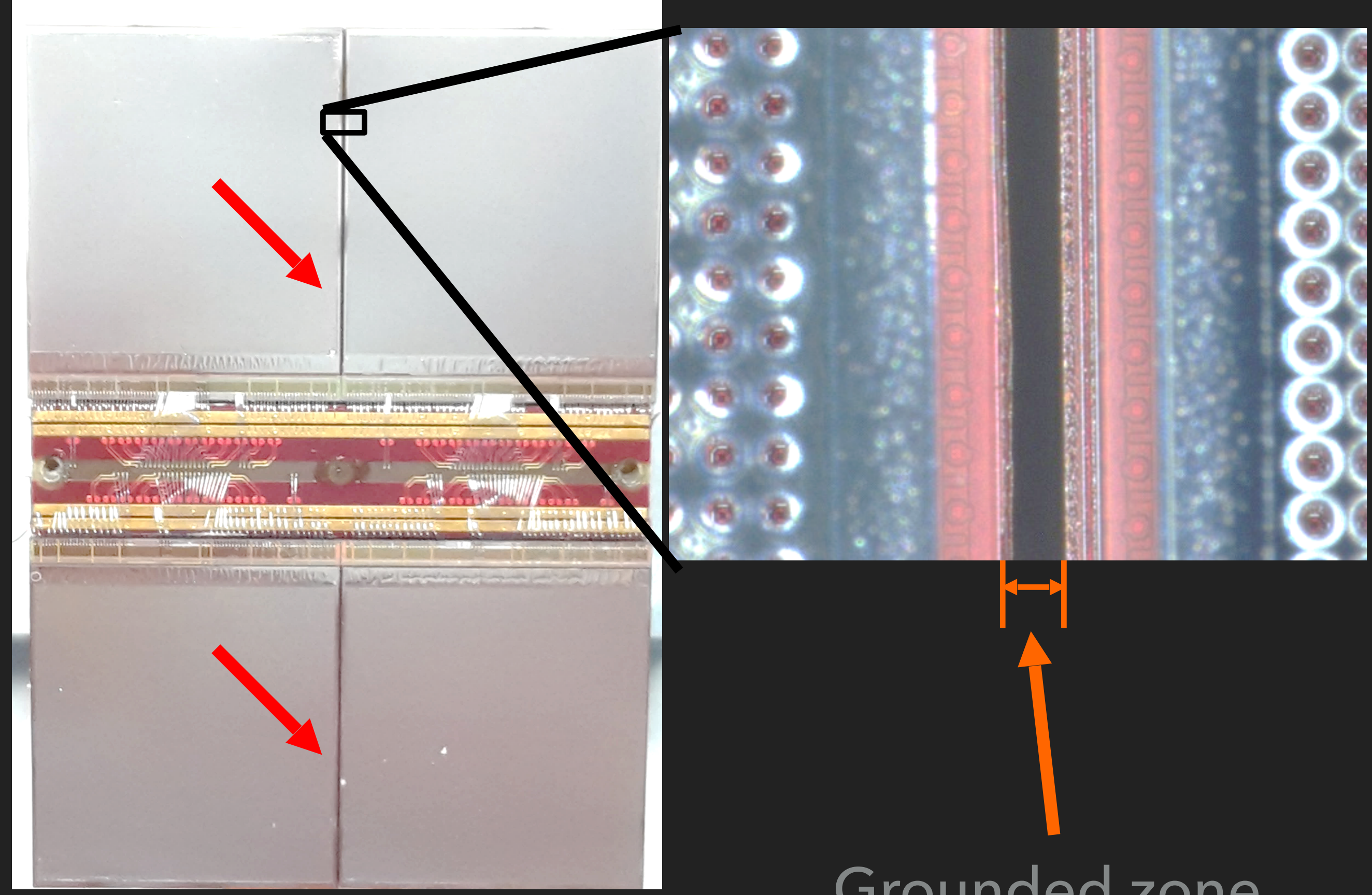
PRELIMINARY!



PRELIMINARY!

QUAD EDGE DEFORMATIONS

- ▶ Due to inactive, grounded zone between chips

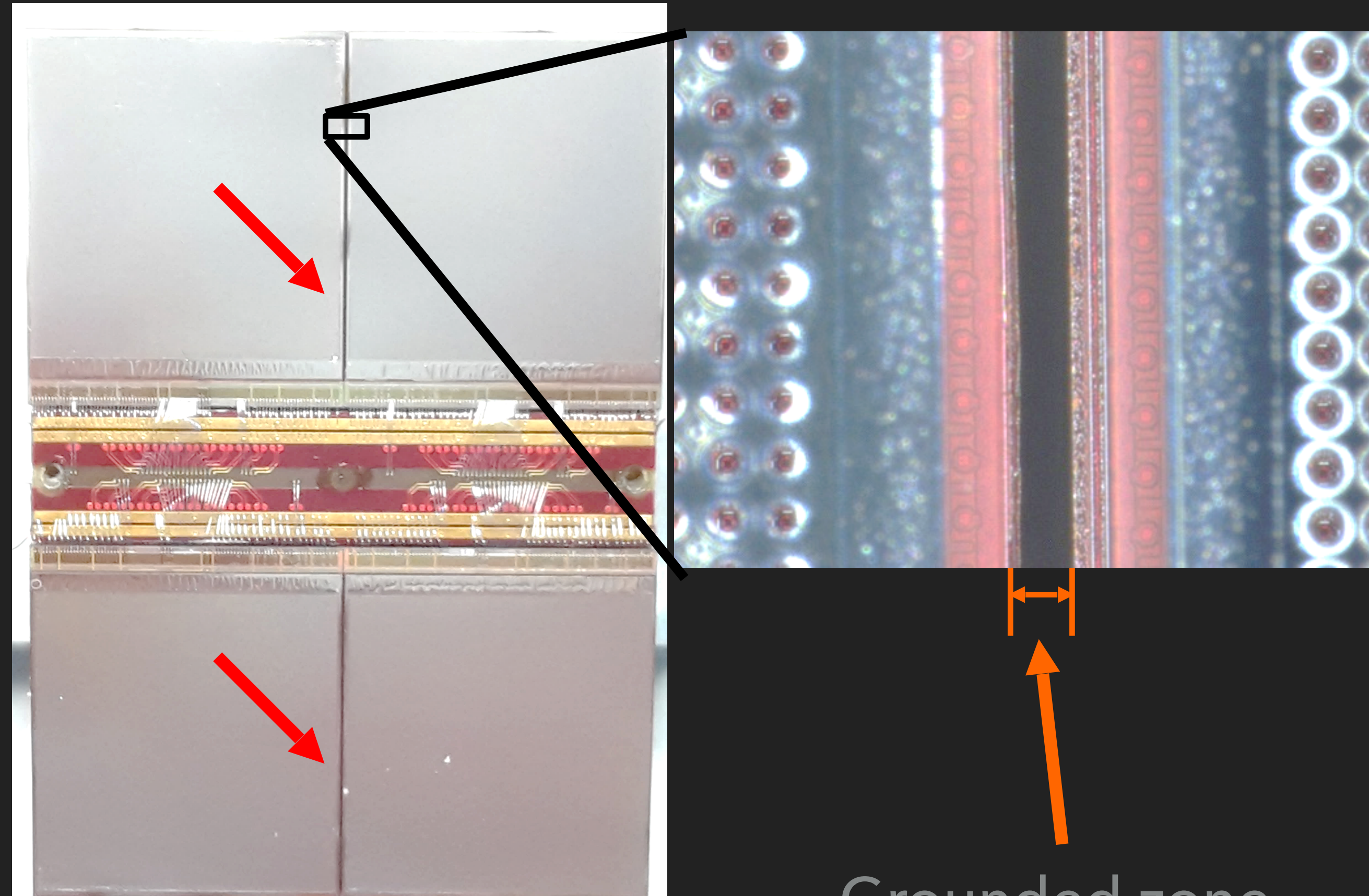
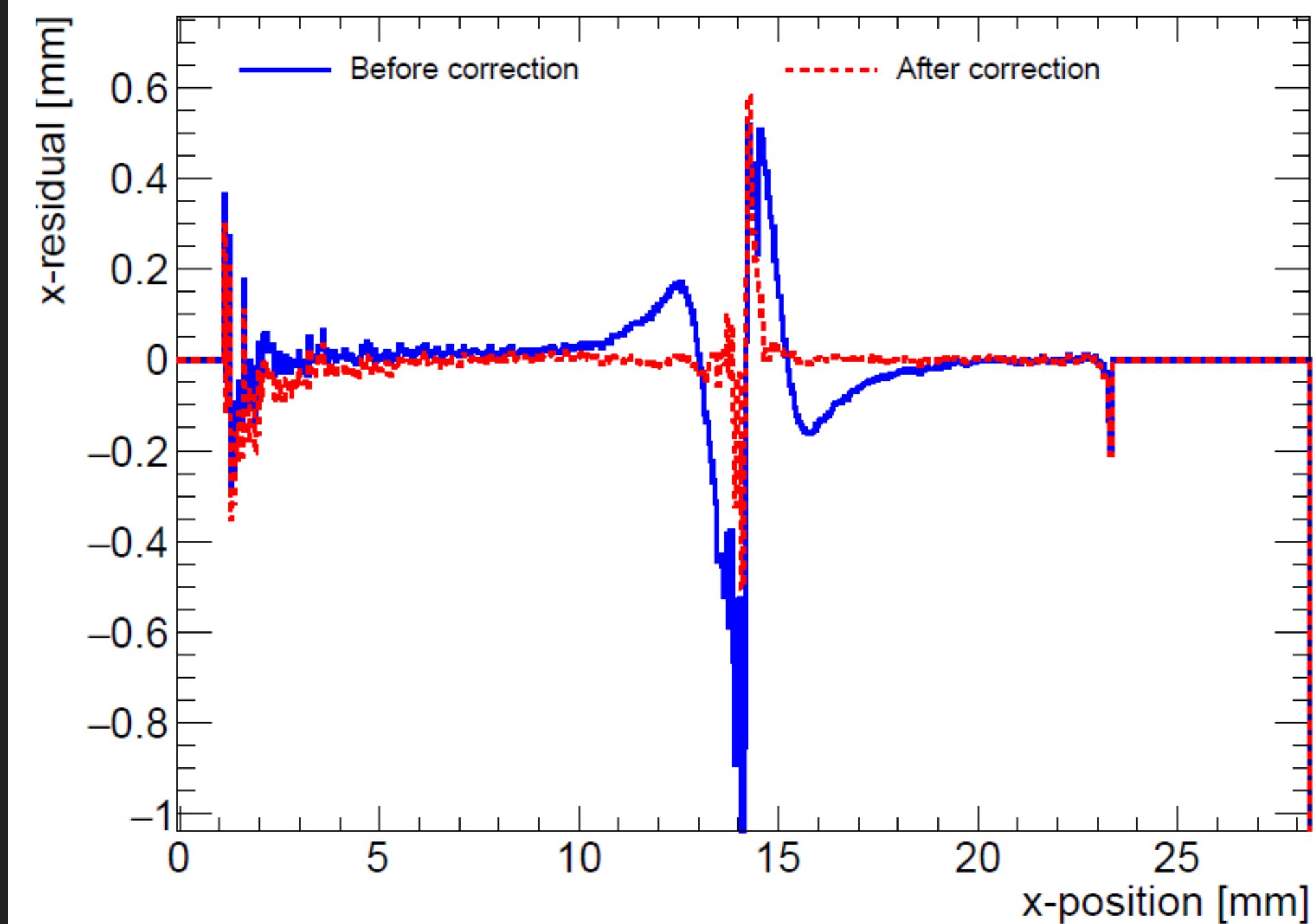


Grounded zone

PRELIMINARY!

QUAD EDGE DEFORMATIONS

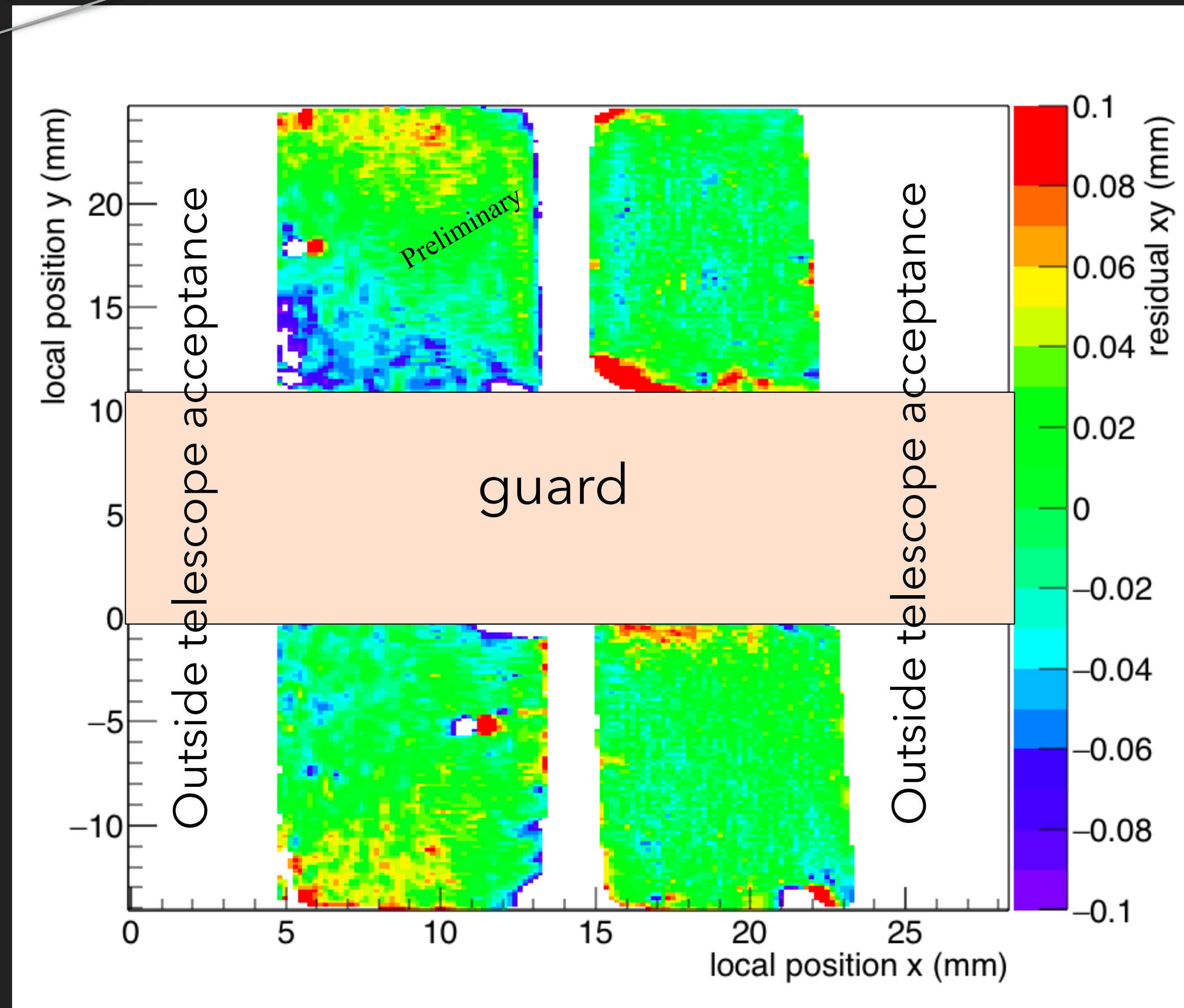
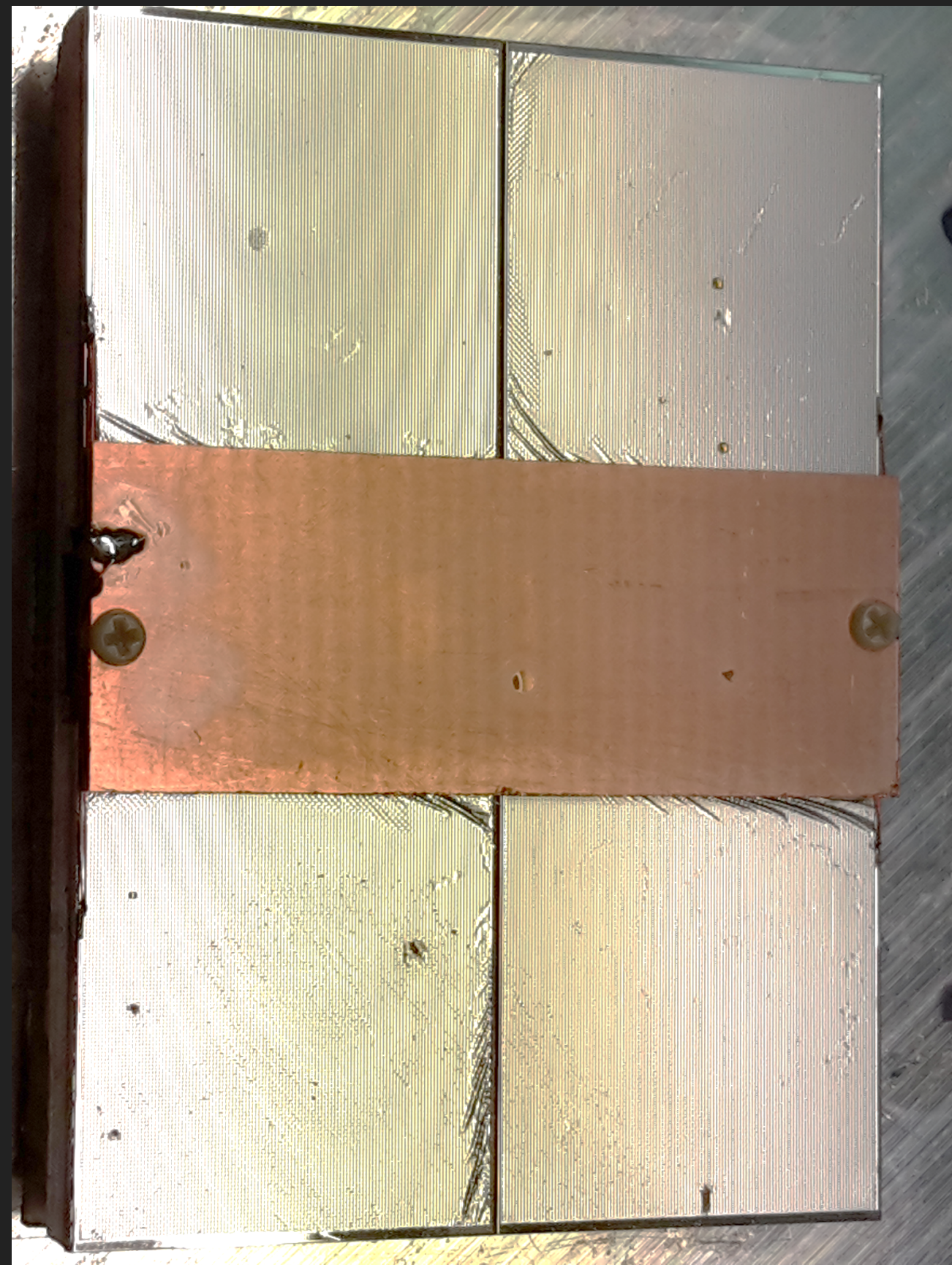
- ▶ Due to inactive, grounded zone between chips
- ▶ Correct "in software" or by addition of guard electrode



Grounded zone

PIXEL PLANE DEFORMATIONS

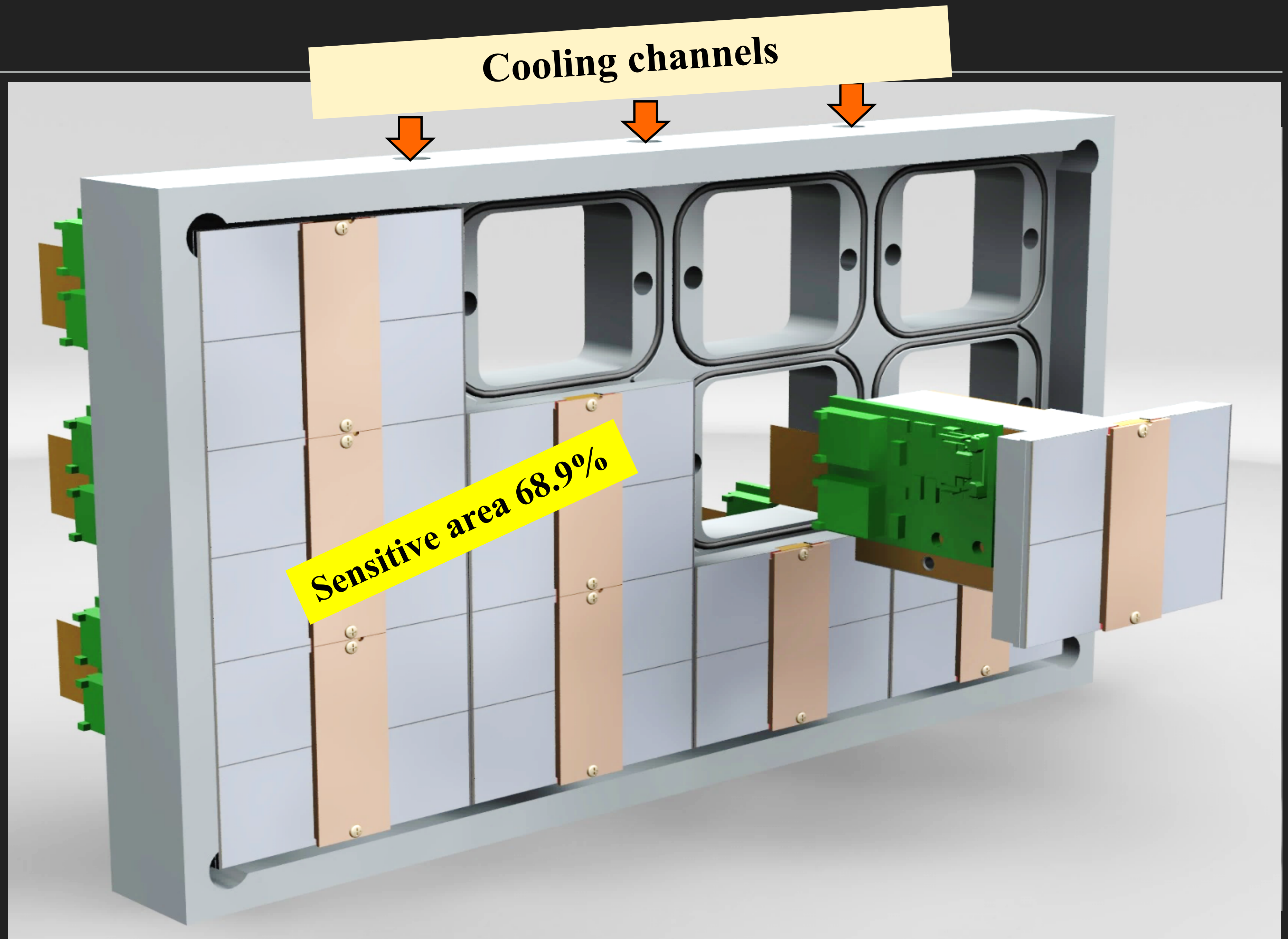
PRELIMINARY!



- Alignment (for now) assumes single rigid object
- After applying fitted edge corrections: residuals $\ll 100 \mu\text{m}$

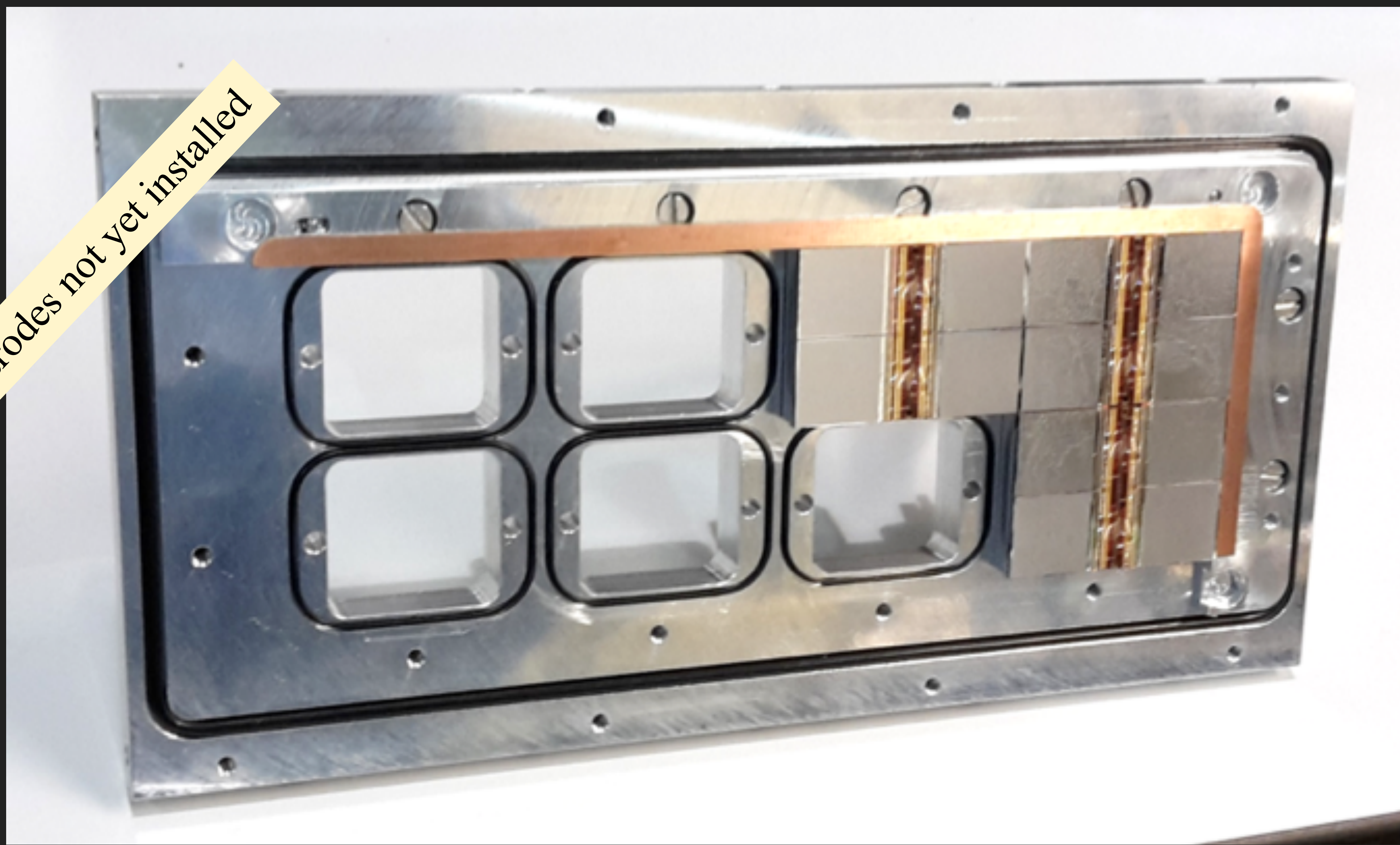
SCALING UP...

- ▶ mounting frame with cooling channels
- ▶ 4 quads => single SPIDR readout board (in progress)



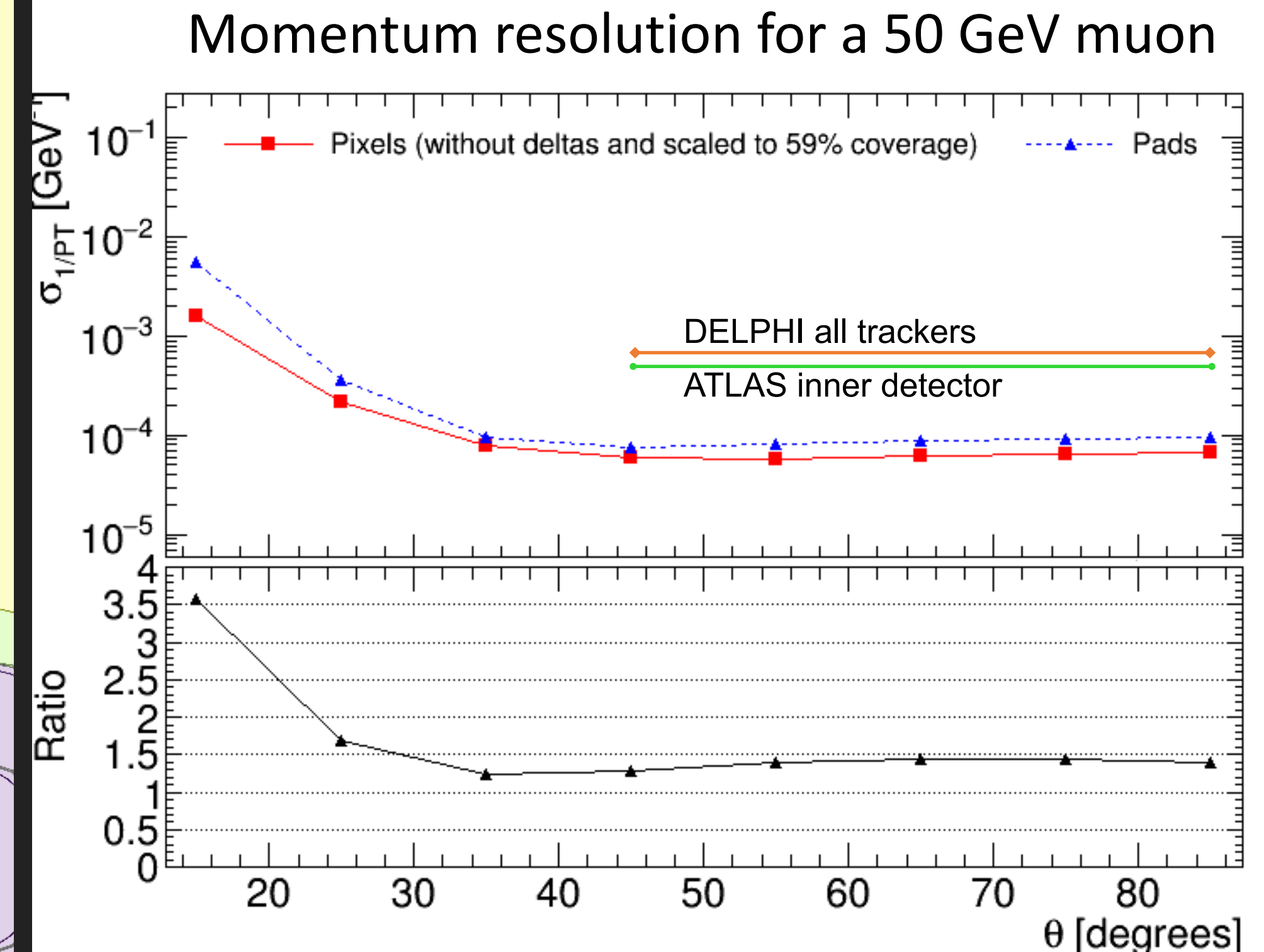
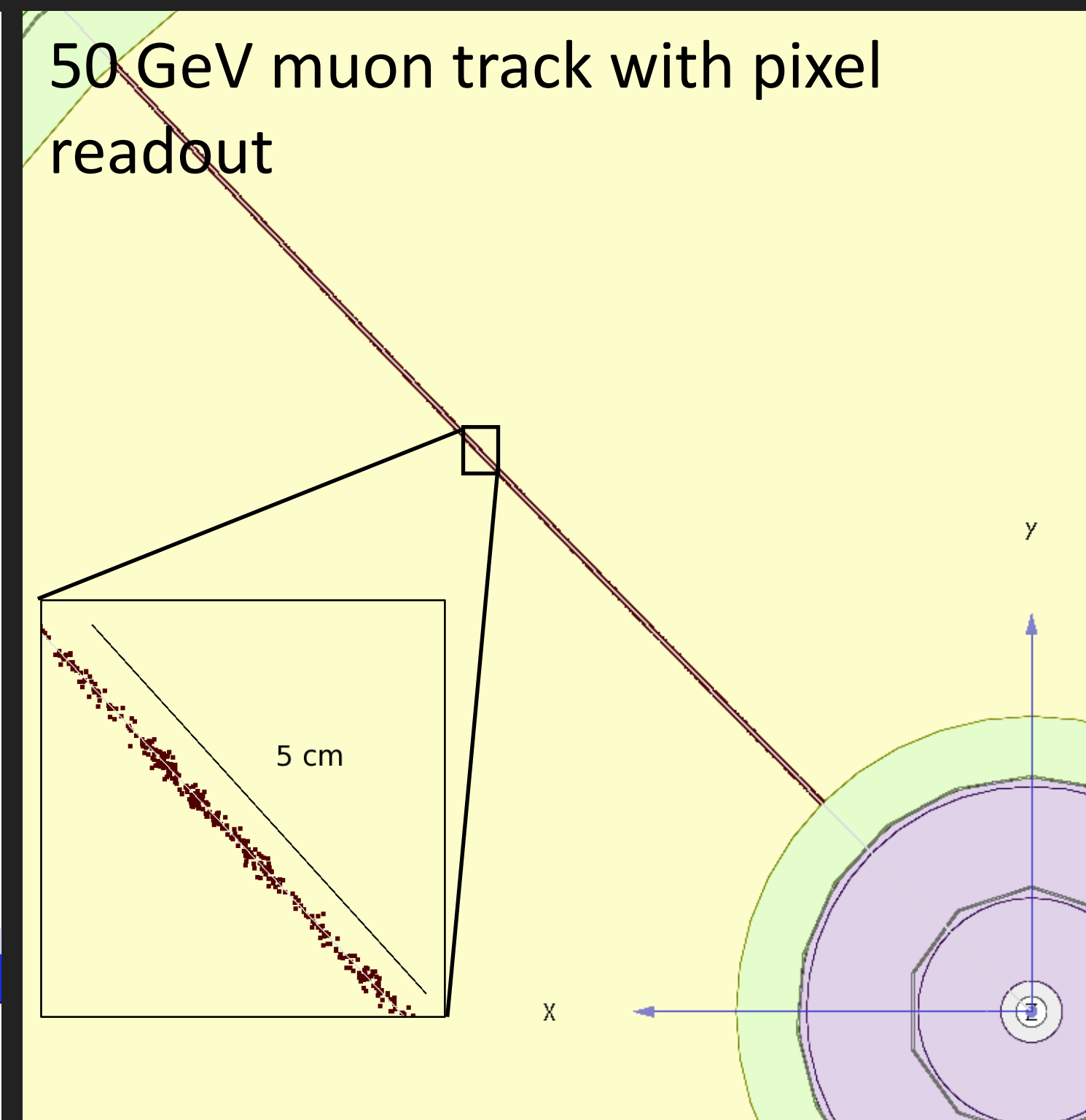
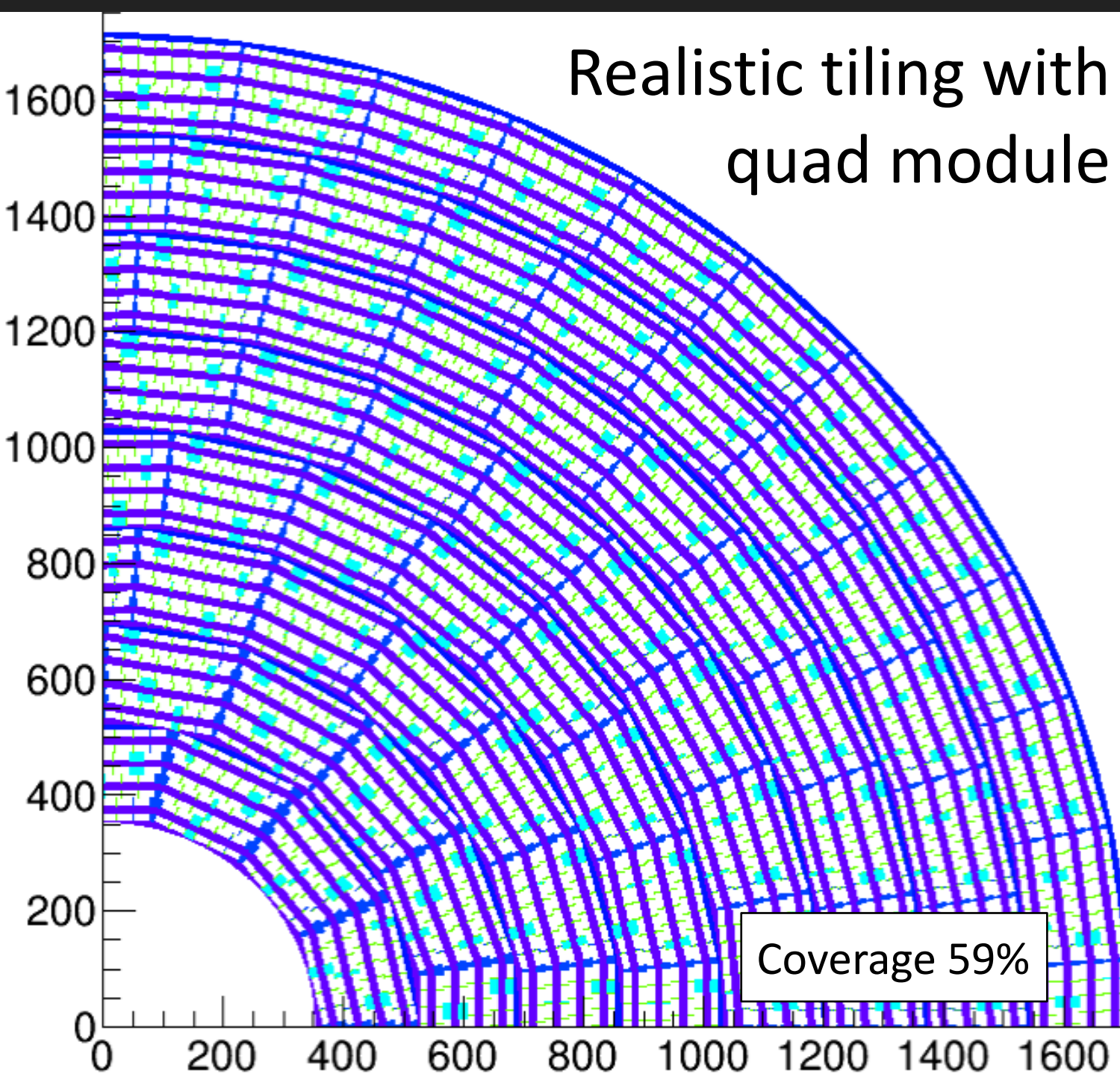
SCALING UP!

Guard electrodes not yet installed



PERFORMANCE OF GRIDPIX TPC @ ILC

- ▶ From DD4HEP (Geant4) simulation
- ▶ Momentum resolution: at least 1.2x improvement (assuming 59% gridpix coverage)
- ▶ dE/dx resolution: $\sim 2x$ improvement



IN THE MEANTIME, IN JAPAN...

誘致意思表明

来年3月まで期限延長

国際推進組織 エバンス代表 政府判断の越年容認

【東京・北村亮】次世代の大型加速器「国際リニアコライダー（ILC）」の国際共同研究推進組織リニアコライダー・コラボレーション（LCC）のリン・エバンス代表は7日、東京都内の会合に出席し、ILCの誘致について2019年3月までに日本政府が意思表明するよう求めた。これまでは年内の意思表明が必要とされてきたが、ILC誘致の可否について文部科学省から審議依頼を受けた日本学術会議がまだ回答を示していない中で、表明は難しいと見込んで、期限を約3カ月間延長。政府判断の越年を容認した形で、エバンス氏は日本の誘致決断への強い期待感を示した。



ILC日本誘致の意思表明期限を来年3月までに延長したことを明らかにしたエバンス氏（左）と北村氏

エバンス氏はLCCの村山副代表と共に、超党派の国会議員でつくるリニアコライダー国際研究所建設推進議員連盟とILC誘致実現連絡協議会の総会に出席。この中でエバンス氏は、学術会議の検討委員会での議論がまだ続いており、年内に日本政府からILCに関する声明が得られることが困難になったとして、リニアコライダー国際推進委員会（LCB）が今月6日に国際電話会議を開いて協議したこと

を明らかにした。来年に本格化する欧州の次期素粒子物理学5カ年戦略策定の協議に向け、ILCが主要議題として取り上げられることが可能なぎりぎりのタイミングを検討した結果、19年3月7日から東京

で開かれるLCBと国際将来加速器委員会（ICFA）の会合に合うように日本政府から声明が出され、その中で日本がILC誘致への強い関心と国際協議開始の意向を表明し、さらに日本が貢献できることについて

求めるのは前に進む意思

リニアコライダー・コラボレーション（LCC）のリン・エバンス代表は、東京都内の会合終了後に記者団の取材に応じた。一問一答は次の通り。

—日本学術会議の回答案ではILC誘致に慎重な姿勢を示しているが、受け止めは。

学術会議の協議は把握していないが、議論の中でさまざまな異なる見解が示されているというのと自体は驚くことではない。さまざまな分野の委員がおり、どのようなプ

ロジェクトでも提示されれば、自らの分野、他の分野の予算への影響を与えること心配することは自然なことだ。そのため、このプロジェクトは特別なもので、これまでの予算の枠組みとは違う形で資金が手立てされるといふことを保障するのが必要なのではないか。

—日本政府が来年3月までにILC誘致の意思表明をしない場合にはILC計画はどのようなのか。

3月までに間に合わなくてもまだ前向きな感触が日本にあるのなら、期限をもう少し動かすことも検討するかもしれないという

実際、前に進めないという判断が示されることになれば、このプロジェクトはそれで終わりということになる。欧州は他のプロジェクト、場合によっては中国のプロジェクトへの参加も検討することになる。ぜひ3月までに日本からの意思表明がなされることを期待する。求められるのは前に進めようという意思表明で、プロジェクトを実施するという決定ではない。意思表明がされれば、そこから国際的な協議が始められる。日本に求めているのはその一点。表明されない、進めないという点であれば、

国際経費分担についての見直しは。コストの分担の問題は、科学者が決定する話ではなく、政府間でやること。まず日本が誘致することになれば、そこから他の国の政府と予算を協議することになる。LHC（大型ハドロン衝突加速器、スイス）でも同じようなプロセスを経験しており、各国政府の交渉で負担の合意が形成されて、その後、科学者が入って詰めを行っていくというやり方になる。

も示唆があることが極めて重要」という見解を示した。

日本の意思表明がないとILC計画は世界で進展せず、来年3月までに表明がない場合には欧州からの協力が困難になるとし、仮に日本がILC誘致をしないという判断を下した場合にはILC計画自体が頓挫し、欧州の研究者らは中国での加速器建設計画に参加する可能性があると示した。

エバンス氏は「ぜひ、日本政府の前向きな意向を時期を逸せず示してもらいたいと世界の研究者は強く願っている」と述べた。

IN THE MEANTIME, IN JAPAN...

TIMELINE

December 7th – The Science Council of Japan (SCJ) begins reviewing the draft from the ILC Committee

December 19th – SCJ Board of Directors meeting -2019-

January 31st – SCJ Board of Directors meeting

February 28th – SCJ Board of Directors meeting

(Sometime within January-February, the national government will make its intentions clear?)

March 7th – Meeting held in Tokyo by International Committee for Future Accelerators (ICFA) and the Linear Collider Board (LCB) (→this is the final deadline)

The Federation of Diet Members for the ILC (FDMILC; chair: Hon. Takeo Kawamura of the House of Representatives, 130 members) held their general assembly within the Diet on December 7th. The international organization of scientists had called on the government to make their intentions clear by the end of 2018, but announced at this meeting that they would extend their final deadline to March 7th, 2019.

This was also a joint meeting with the Liberal Democratic Party's ILC Liaison Council, and 25 Diet members were in attendance. Lyn Evans (director of the Linear Collider Collaboration (LCC) leading the ILC project) and Hitoshi Murayama (deputy director of the LCC and professor at USC Berkeley) were also in attendance.

誘致意思表明

来年3月まで期限延長

国際推進組織 エバンス代表 政府判断の越年容認

【東京・北村亮】次世代の大型加速器「国際リニアコライダー（ILC）」の国際共同研究推進組織リニアコライダー・コラボレーション（LCC）のリン・エバンス代表は7日、東京都内の会合に出席し、ILCの誘致について2019年3月までに日本政府が意思表明するよう求めた。これまでは年内の意思表明が必要とされてきたが、ILC誘致の可否について文部科学省から審議依頼を受けた日本学術会議がまだ回答を示していない中で、表明は難しいと見込んで、期限を約3カ月間延長。政府判断の越年を容認した形で、エバンス氏は日本の誘致決断への強い期待感を示した。

エバンス氏はLCCの村山副代表と共に、超党派の国会議員でつくるリニアコライダー国際研究所建設推進議員連盟とILC誘致実現連絡協議会の総会に出席。この中でエバンス氏は、学術会議の検討委員会での議論がまだ続いており、年内に日本政府からILCに関する声明が得られることが困難になったとして、リニアコライダー国際推進委員会（LCB）が今月6日に国際電話会議を開いて協議したことを明らかにした。



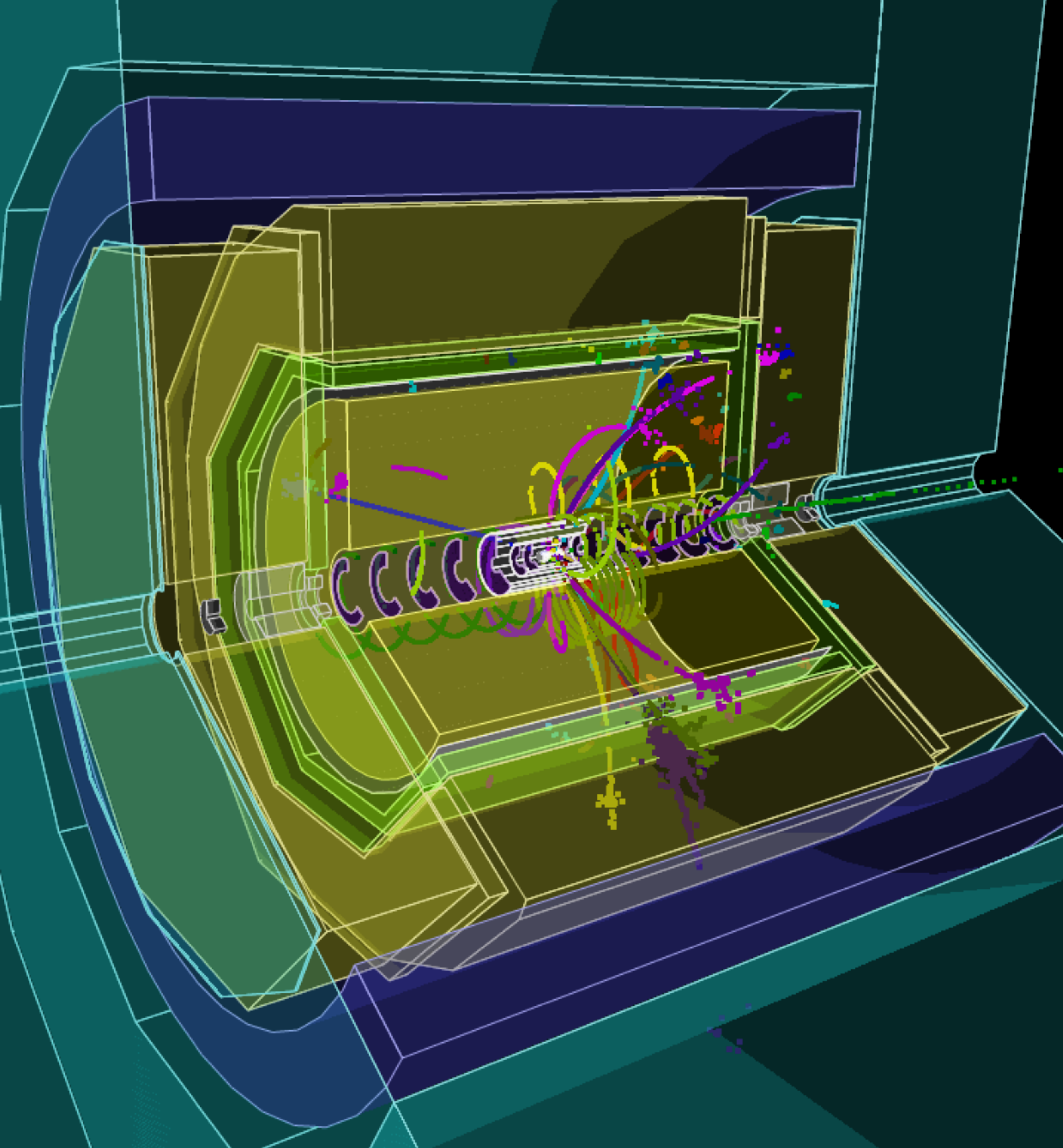
ILC日本誘致の意思表明期限を来年3月までに延長したことを明らかにしたエバンス氏（左）と北村氏

来年に本格化する欧州の次期素粒子物理学5カ年戦略策定の協議に向け、ILCが主要議題として取り上げられることが可能なきりぎりのタイミングを検討した結果、19年3月7日から東京ロジケットでも提示されれば、自らの分野、他の分野の予算への影響を与える心配することはないと見なされた。そのため、このプロジェクトは特別なもので、これまでの予算の枠組みとは違う形で資金が手立てされるということを保障するのが必要ではないか。

「日本学術会議の回答案ではILC誘致に慎重な姿勢を示しているが、受け止めは。学術会議の協議は把握していないが、議論の中でさまざまな異なる見解が示されているというのと自体は驚くことではない。さまざまな分野の委員がおり、どのような形でILC誘致の意思表明をしない場合にはILC計画はどのようなのか。3月までに間に合わないとしてもまだ前向きな感覚が日本にあるのなら、期限をもう少し動かすことも検討するかもしれない」と述べた。

「国際経費分担についての見直しは。コストの分担の問題は、科学者が決定する話ではなく、政府間でやること。まず日本が誘致することになれば、そこから他の国の政府と予算を協議することになる。LHC（大型ハドロン衝突加速器、スイス）でも同じようなプロセスを経験しており、各国政府の交渉で負担の合意が形成されて、その後科学者が入って詰める行っていくというやり方になる。」

「日本の意思表明がないとILC計画は世界で進展せず、来年3月までに表明がない場合には欧州からの協力が困難になるとし、仮に日本がILC誘致をしないという判断を下した場合にはILC計画自体が頓挫し、欧州の研究者らは中国での加速器建設計画に参加する可能性があるとした。エバンス氏は「ぜひ、日本政府の前向きな意向を時期を逸せず示してもらいたいと世界の研究者は強く願っている」と述べた。これに対し、同会議、



**KEEP
CALM
AND
STAY
TUNED**

THANK YOU!

Yevgen Bilevych, Pascal Bos, Martin van Beuzekom, Klaus Desch, Jean-Paul Fransen, Harry van der Graaf, Markus Gruber, Fred Hartjes, Bas van der Heijden, Kevin Heijhof, Charles Ietswaard, Dimitri John, Jochen Kaminski, Peter Kluit, Ruud Kluit, Naomi van der Kolk, Auke Korporaal, Cornelis Ligtenberg, Oscar van Petten, Gerhard Raven, Joop Rövekamp, Lucian Scharenberg, Tobias Schiffer, Sebastian Schmidt, Jan Timmermans, Patrick Werneke

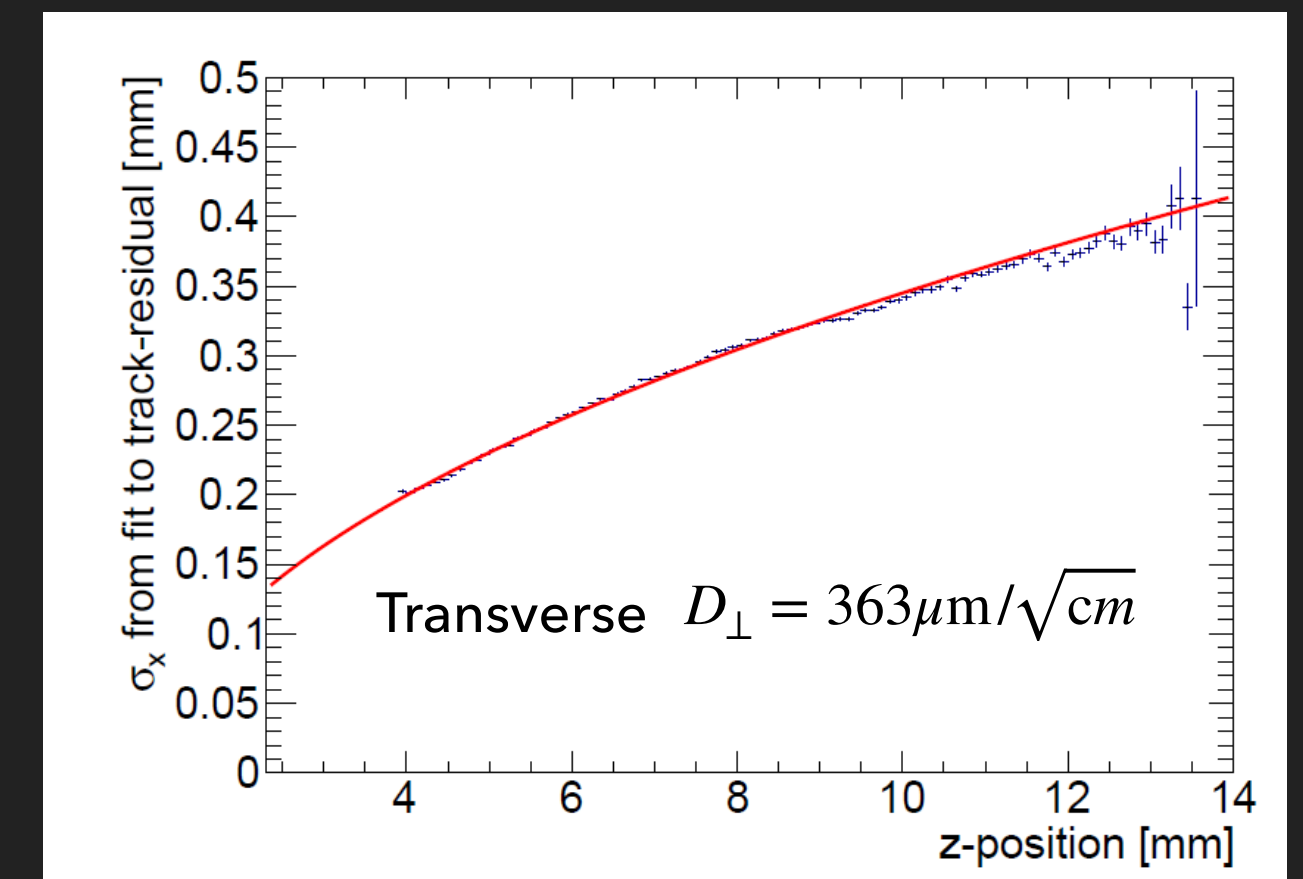
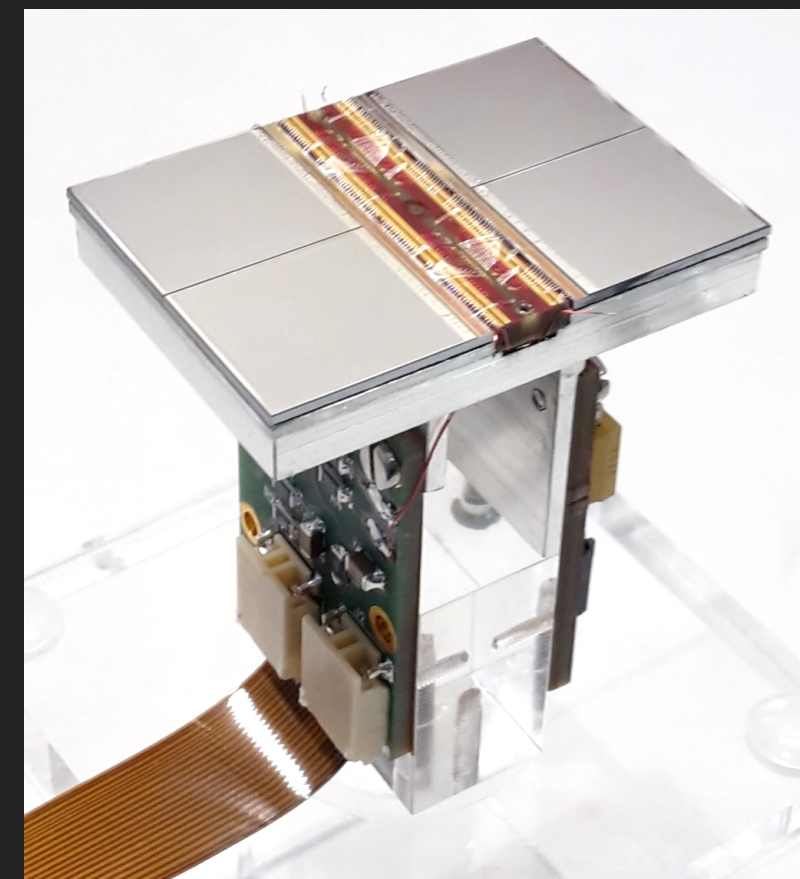
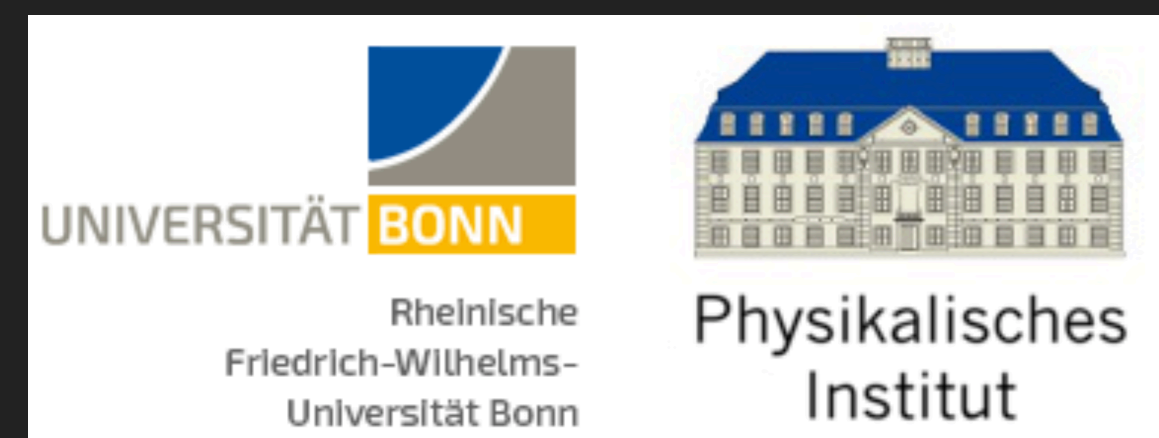


THANK YOU!

Yevgen Bilevych, Pascal Bos, Martin van Beuzekom, Klaus Desch, Jean-Paul Fransen, Harry van der Graaf, Markus Gruber, Fred Hartjes, Bas van der Heijden, Kevin Heijhof, Charles Ietswaard, Dimitri John, Jochen Kaminski, Peter Kluit, Ruud Kluit, Naomi van der Kolk, Auke Korporaal, Cornelis Ligtenberg, Oscar van Petten, Gerhard Raven, Joop Rövekamp, Lucian Scharenberg, Tobias Schiffer, Sebastian Schmidt, Jan Timmermans, Patrick Werneke



“The expert” and “the newcomer”



THANK YOU!

Yevgen Bilevych, Pascal Bos, Martin van Beuzekom, Klaus Desch, Jean-Paul Fransen, Harry van der Graaf, Markus Gruber, Fred Hartjes, Bas van der Heijden, Kevin Heijhof, Charles Ietswaard, Dimitri John, Jochen Kaminski, Peter Kluit, Ruud Kluit, Naomi van der Kolk, Auke Korporaal, Cornelis Ligtenberg, Oscar van Petten, Gerhard Raven, Joop Rövekamp, Lucian Scharenberg, Tobias Schiffer, Sebastian Schmidt, Jan Timmermans, Patrick Werneke



“Experience” and “Youth”

