

# ATLAS: Eine Digitalkamera für 40 Millionen Bilder pro Sekunde – mit 80 Megapixeln!

Bundesministerium für Bildung und Forschung: Stark im Verbund - Naturwissenschaftliche Grundlagenforschung an Großgeräten.

[http://www.bmbf.de/pub/stark\\_im\\_verbund\\_grundlagenforschung.pdf](http://www.bmbf.de/pub/stark_im_verbund_grundlagenforschung.pdf)

[...]

Der innere Detektor von ATLAS [...] hat die Aufgabe, die Bahnkurven der bei der Kollision produzierten elektrisch geladenen Teilchen und damit ihren Entstehungsort in einem Magnetfeld sehr genau zu vermessen: Nur so kann ermittelt werden, welche Prozesse nach der Kollision stattgefunden haben. Einige der daran beteiligten Teilchen, etwa das schwere Bottomquark aus der dritten Quark-Generation, zerfallen bereits nach 1,5 billionstel Sekunden wieder und legen dabei nur wenige Millimeter Strecke zurück. Um bei der Vielzahl der Spuren ein solches Quark aus dem Teilchengewimmel herausfischen zu können, muss der Detektor eine extrem gute Ortsauflösung haben – „das stellte eine enorme Herausforderung bei der Entwicklung dar“, so Norbert Wermes, „und war für eine Gruppe allein gar nicht zu schaffen. Für ein solches Projekt kann man nichts von der Stange nehmen, da betritt man technologisches Neuland.“ Die vier Universitäten Bonn, Dortmund, Siegen und Wuppertal bildeten deshalb eine Allianz, um den inneren Spurdetektor von ATLAS im Rahmen der Verbundforschung zu bauen. Ab 1994 fanden dazu Forschungs und Entwicklungsarbeiten im Labor statt, ab 2002 wurde gebaut. Der Detektor besteht aus etwa 80 Millionen winziger Pixel, die jeweils direkt mit einer empfindlichen und sehr schnellen Ausleseelektronik verbunden sind. Der wesentliche Unterschied zu einer Digitalkame-

ra, die ebenfalls mehrere Millionen Pixel besitzt, liegt vor allem in der Aufnahme­geschwindigkeit von 40 Millionen Kollisionsbildern pro Sekunde. Jeder Treffer eines Pixels durch ein Teilchen wird von der Elektronik registriert und über mehrere Stufen an den Computer weitergeleitet. Der rechnet dann aus der Datenflut die Spur aus – bis auf 0,014 Millimeter genau.

[...]

---

## Spin-Off

---

Beim Bau des Pixeldetektors musste in vielen Bereichen technisches Neuland betreten werden. Davon muss nicht nur die Teilchenphysik, sondern es können beispielsweise auch medizinische Anwendungen profitieren. Vom Pixeldetektor bei ATLAS zum digitalen Röntgensensor ist es nur ein kleiner Schritt. Statt Teilchen werden in diesem Fall Röntgenphotonen detektiert und einzeln gezählt, quasi doppelt digital: digitale Pixelzellen und digitale Aufnahmetechnik. Das digitale Röntgenbild ist frei von Über- und Unterbelichtung, hat hervorragende Kontrasteigenschaften und entsteht in Echtzeit. So wurde eine neue Methodik in der Röntgenbildgebung in Gang gesetzt, die schon heute in der Industrie für eine neue Generation von Röntengeräten in der Entwicklung ist.

