



# Life Science - Science 4 Life

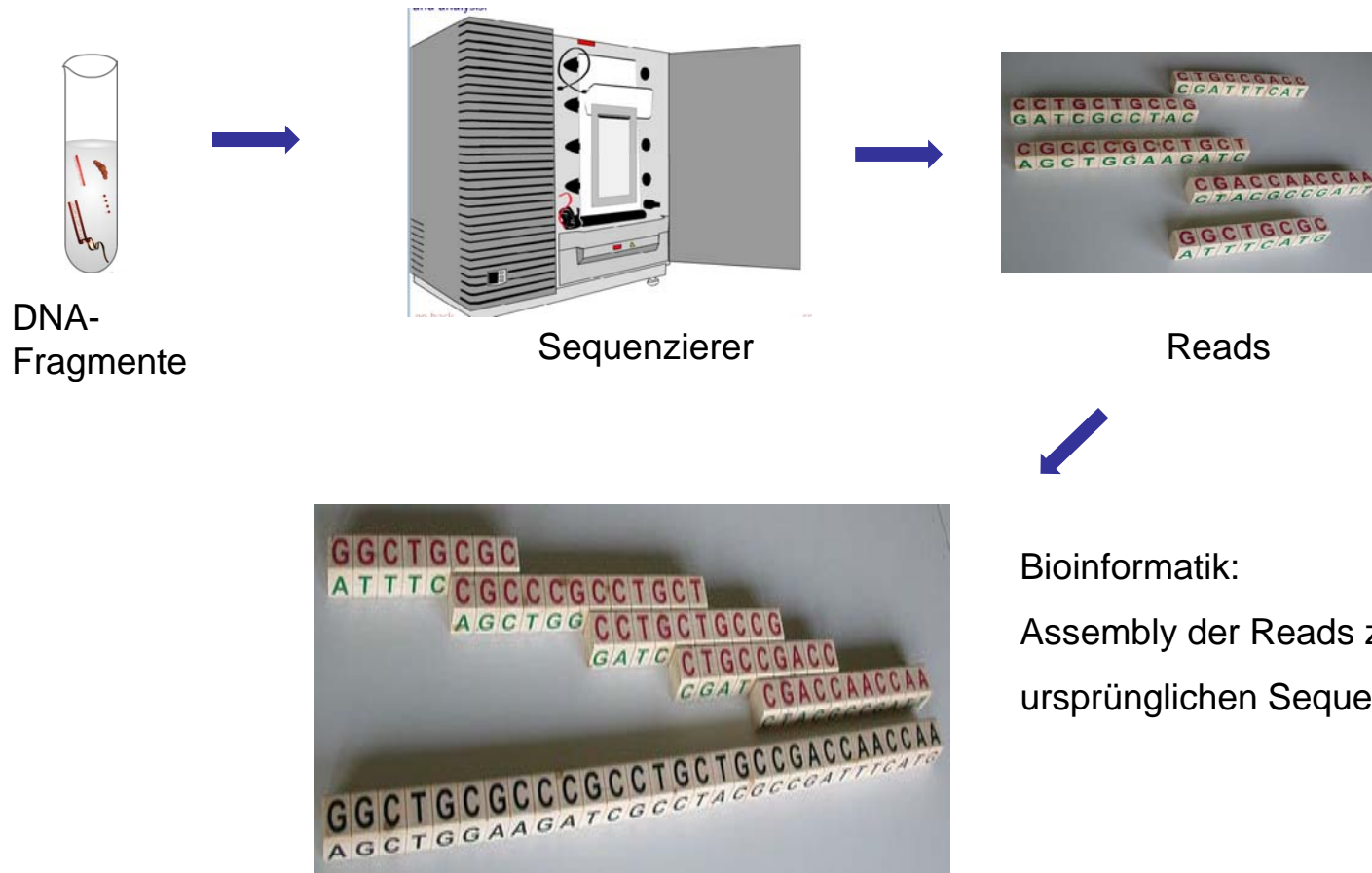
## Ohne Bioinformatik läuft nichts...

Dr. Karin Pröll

# Was ist Bioinformatik ?

- **Forschung in den Life Sciences ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Hochdurchsatzexperimenten**
  - Riesiges Volumen an Experimentdaten
    - Zahlreiche öffentliche Datenbanken (GenBank: Hunderte Millionen Einträge)
  - Ungewöhnliche Datentypen
    - z.B. Genome dargestellt als Sequenzen von Zeichenketten, die mehrere Milliarden Buchstaben umfassen können
  - Komplexität der Daten (Hinzufügen von Informationen zu den Sequenzen, Vernetzung der Datenbanken, Integration und Visualisierung)
- **Aufgabe der Bioinformatik**
  - die entsprechenden Software-Werkzeuge, Algorithmen und Methoden zu liefern, die zur Speicherung, Auswertung, Analyse und Integration dieser Daten notwendig sind.
  - akzeptable Rechenzeiten zu erhalten bezogen auf Datenmenge und Komplexität der Aufgabenstellungen -> High Performance Computing

# Beispiel – DNA Fragment Assembly



Bioinformatik:  
Assembly der Reads zur  
ursprünglichen Sequenz

# Bioinformatik in der Medizin

## Beispiele



- **Tumordiagnostik**
  - DNA Chips für Tumordiagnose/Prognose - Gleichzeitige Messung der Aktivität von tausenden Genen
- **Infektionsdiagnostik**
  - DNA-Chip basierte Identifizierung von Infektionserregern und ggf. deren Antibiotikaresistenzen
- **SNP Diagnostik**
  - Variationen in der DNA, oft in Zusammenhang mit einer Krankheit bzw. Medikamentenunverträglichkeit
- **Medikamentenentwicklung**
  - Suche nach geeigneten Wirkstoffen
- **Laborgeräte**
  - Entwicklung, Verbesserung, Integration
- **u.v.a.m**

# Kooperationen Blutzentrale Linz – Bioinformatik Studiengänge Hagenberg



- **Bioinformatik Hagenberg - Blutzentrale Linz**
  - Wichtiger medizinischer Partner der FH-OÖ für angewandte Forschung im Bereich Bioinformatik an der Fakultät für Informatik/Kommunikation/Medien in Hagenberg
  - Zahlreiche Kooperationsprojekte bereits erfolgreich abgewickelt
  - Intensive Zusammenarbeit im Bereich Ausbildung und Lehre
    - Im Rahmen von Diplomarbeiten, Berufspraktika, Lehre, Curricula – Entwicklung an den FH-Studiengängen
      - Medizin- und Bioinformatik (Bachelor)
      - Biomedizinische Informatik (Master)
  - Aktuell: Projekt Bioinformatics-Resource-Facility-Hagenberg **BIRFH**
    - High Performance Computing Hard – und Softwareinfrastruktur für Bioinformatik Anwendungen
    - für den Einsatz des FLX Genome Sequencers im Bereich HLA-Typisierung

# FLX Genome Sequencer

- **Neue Herausforderungen für die Bioinformatik**
  - ca. 20 GB Datenaufkommen pro Sequenzierungslauf in wenigen Stunden
  - Längen der produzierten Reads wesentlich kürzer als bei klassischen Methoden -> Neue und effizientere Algorithmen notwendig
  - Fehlerrate höher als bei klassischen Methoden

**Bioinformatik wird zum Flaschenhals**

# BiRFH



- **BiRFH definiert die folgende Ziele:**
  - Reduzierung der Rechenzeiten aufgrund besserer Abstimmung zwischen zu lösenden Problem und damit beschäftigter Prozessorarchitektur.
  - Reduzierung der Kosten des HPC Systems durch den Einsatz alternativer Prozessorarchitekturen.
    - GPGPU (Grafik-Hardware, die Algorithmen, die sonst auf der CPU ausgeführt werden, auf Grund der höheren Geschwindigkeit auf der GPU ausführt)
    - CELL-Broadband Engines (populär durch den Einsatz in Sonys Spielkonsole Playstation 3)
  - Steigerung der Flexibilität bei der Anpassung der HPC Software an neue Aufgabenstellungen, erreicht durch einen modularen Systemaufbau.
  - Erhöhung der Usability von HPC Software, um sie einem breiteren Anwenderkreis leichter zugänglich zu machen.

# Weitere Kooperationsvorhaben

## BiRFH - Blutzentrale



- **Brustkrebsdiagnose**

- Genexpressions- und SNP-Analysen mittels Aymetrix Whole Genome Chip.
- Epigenetische Analysen und micro-RNA Profiling mittels Bisulfite-Sequencing und der Genome-Sequencing Technologie.
- Datenauswertung von massenspektrographischen Analysen wie z. B. der posttranslationalen Modifikation des Tumor-Suppressor-Proteins p53.

**Danke für Ihre Aufmerksamkeit**