



OmegaLambdaTec
Data_Science_Services

Astrophysics goes Business – New Career Opportunities in Data Science

Dr. Rene Fassbender
CEO & Founder
Rene.Fassbender@olt-dss.com
www.omegalambdatec.com

13 September 2016
MPA - CarSem

Agenda

- ▶ Bio & Intro
- ▶ Data Science – the key innovation driver of the digital future
- ▶ OmegaLambdaTec – Data Science Services
- ▶ Smart Data in Astrophysics – learning from the Universe
- ▶ Smart Data Analyses for Smart Cities – ideas for future projects
- ▶ Smart Factories – moving forward towards Industry 4.0
- ▶ Automatic Energy Disaggregation – new services from smart analyses
- ▶ Outlook & Lessons Learned

Short Bio

Dr. Rene Fassbender (geb. 3.5.1977)

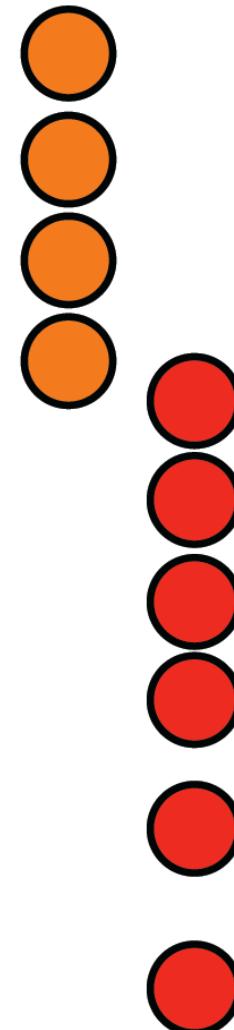
- ▶ Diplomstudium der Physik in Heidelberg (1996-2003)
- ▶ Promotion in Astrophysik in München (2004-2007)
- ▶ PostDoc und Forschungsstipendiat in München und Rom (2007-2014)
- ▶ Forschungsaufenthalte in Santiago, U of Illinois, CfA
- ▶ Autor von 28 referierten Publikationen in internationalen Fachzeitschriften
- ▶ 14-jährige Forschungserfahrung in datengetriebener Astrophysik und beobachtender Kosmologie (seit 2002)
- ▶ Entwickler mehrerer wissenschaftlicher Datenanalyse-Pipelines und dutzender Analyse Programme und Algorithmen
- ▶ Summer-Associate bei McKinsey (2003)



In November 2014 I started making some slides with the title: F... the System

The current Science System...

1. ... provides the freedom to be creative and do great research
2. ... supports independence at an early stage
3. ... is fair and transparent
4. ... rewards superb intellectual achievements
5. ... provides great career perspectives
6. ... is financially rewarding
7. ... keeps bureaucracy away from you
8. ... puts you in the position to have a worry-free life at the location of your choice
9. ... maximizes your research time by not expecting you to spend time on other things (proposals, refereeing, travel forms, lectures, reference letters, public outreach, etc.)
10. ... rewards the best talents in science with the outstanding job conditions they deserve



I. Data Science – the key innovation driver of the digital future

The Digital Data Challenge

- ▶ the daily rate of newly generated digital data is more than 5 Million TB per day (5×10^{18} Bytes/day)
- ▶ the total amount of digital data doubles every 2 years
- ▶ currently **80%** of all generated and collected data in German companies are **not** systematically analyzed

Thus a huge data potential is not fully exploited by companies etc, e.g. for:

1. the development of new digital business models
2. data driven process and production optimizations
3. new insights and information advantages over competitors

Evolution of the global digital data volume

Data in zettabytes (ZB)

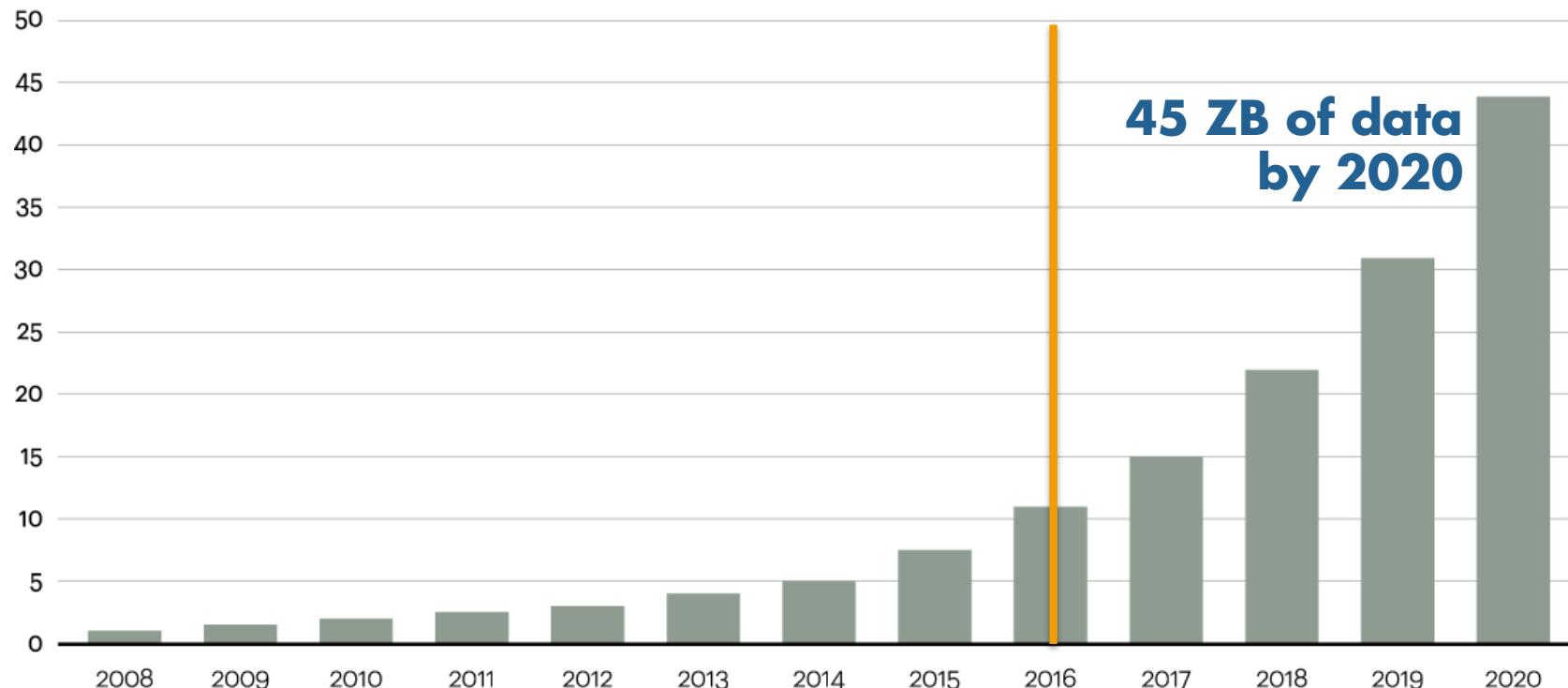


Image Source: <https://www.atkearney.be/documents/10192/698536/FG-Big-Data-and-the-Creative-Destruction-of-Todays-Business-Models-1.png>

Evolution of the Internet of Everything

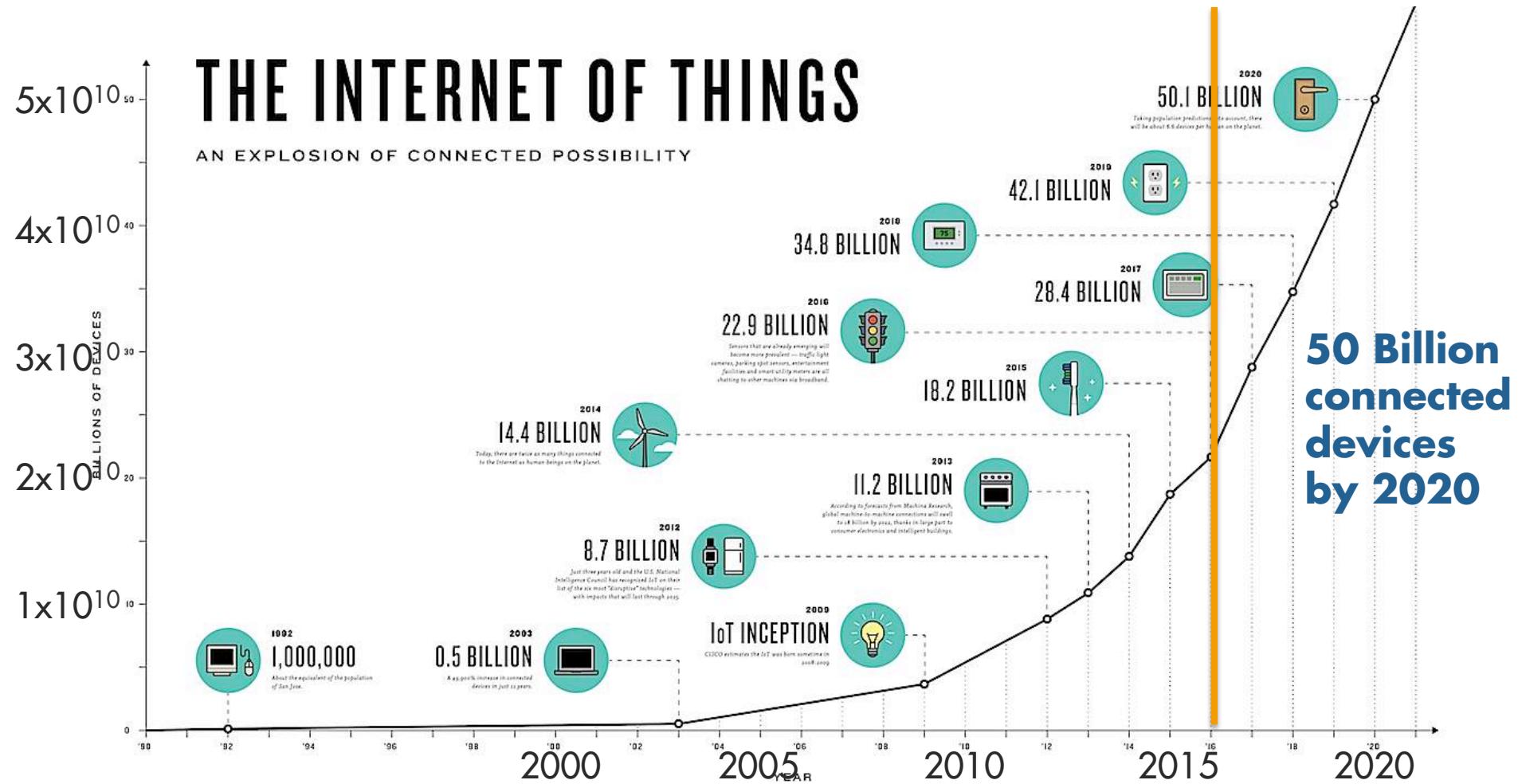
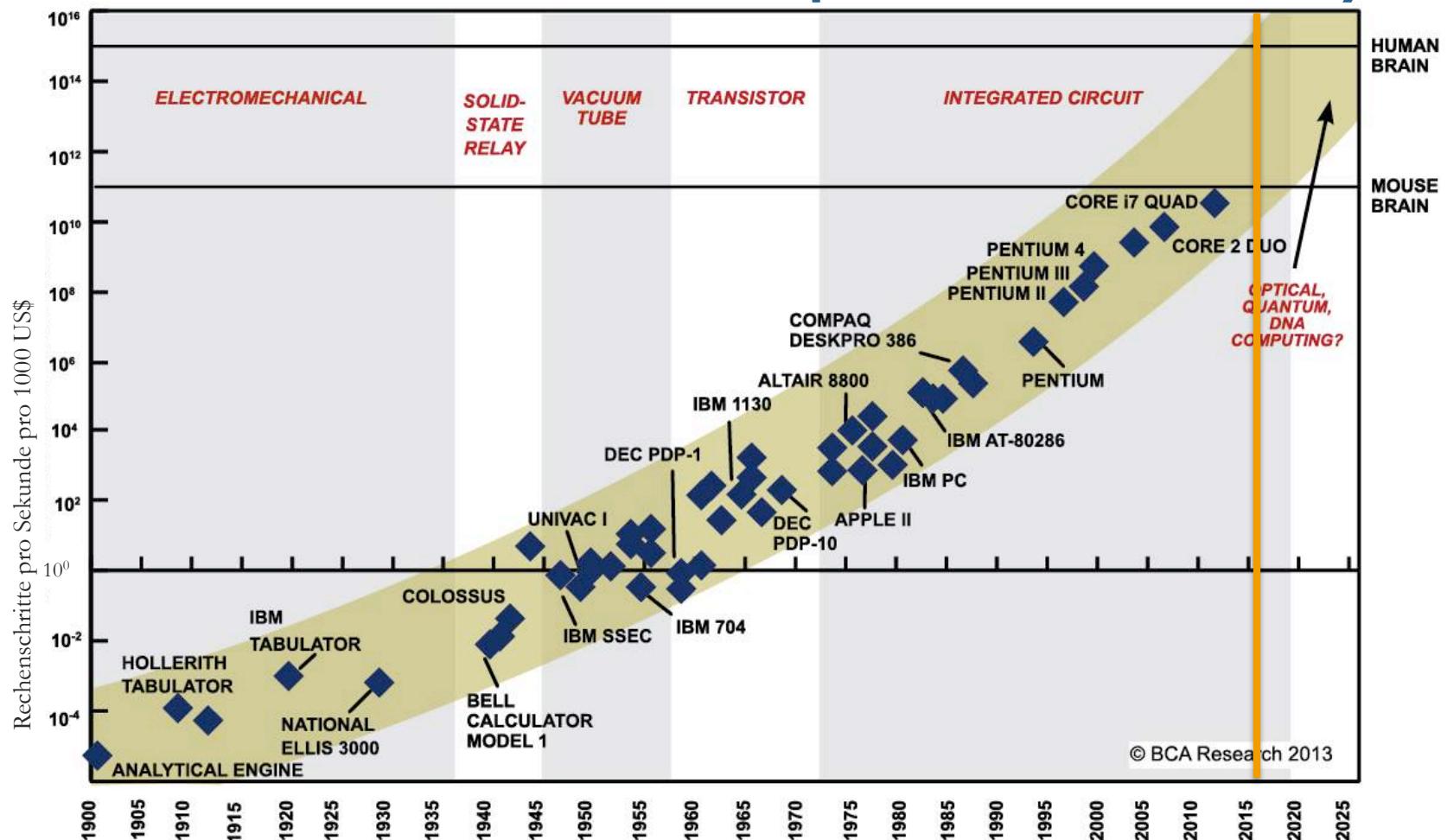


Image Source: <http://gernotkapteina.com/2015/08/31/iot-internet-of-things>

Evolution of Computing Power

1,000 billion computations
per second for 1000\$ by 2020



Bildquelle: <http://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2015/04/MooresLaw2.png>

Terminology & Buzz Words

► Data Science

Data Science is an interdisciplinary field about processes and systems to extract knowledge or insights from data in various forms, either structured or unstructured, which is a continuation of some of the data analysis fields such as statistics, data mining, and predictive analytics.

► Big Data

Big data is a broad term for data sets so large or complex that traditional data processing applications are inadequate. Challenges include analysis, capture, data curation, search, sharing, storage, transfer, visualization, querying and information privacy.

► Smart Data

(no Wikipedia entry yet)

Smart data makes sense out of Big data. It provides value from harnessing the challenges posed by volume, velocity, variety and veracity of big data, in-turn providing actionable information and improve decision making.

Smart Data is the full information content and added value you can get out of raw data when using the best combined analysis of all available and relevant input data sets for a given problem or question. [Definition of OmegaLambdaTec]

Sources: <https://en.wikipedia.org>; http://wiki.knoesis.org/index.php/Smart_Data

Vergleich der Situation von Data Science heute mit der des Ironman-Triathlons in den 80er-Jahren

- ▶ eine neue Königsdisziplin mit enormen Anforderungen ist entstanden, ohne dass es von Grund auf ausgebildete Spezialisten für diese Disziplin gibt
- ▶ Spezialisten angrenzender (Teil-)Gebiete stellen sich der neuen Herausforderung und bringen ihre jeweiligen Stärken & Schwächen ein

Ausgangs-Disziplin	Ironman Triathlon	Data Science
Allrounder: schnell von der Spitze weg	ehemalige Leistungsschwimmer	 datengetriebene Grundlagenforscher (Teilchenphysik, Astrophysik,...) für die alle Data Science Aspekte schon immer Teil des Tagesgeschäfts sind
Kerndisziplin-Spezialisten: Brot & Butter als Basis	ehemalige Radrennfahrer	 angewandte Mathematiker & Statistiker
Abschluss-Spezialisten: stark im Finish, falls nicht schon zu weit abgehängt	ehemalige Läufer	 Informatiker und technische Disziplinen mit Stärken in der technischen Implementierung
sonstige Disziplinen	Athleten weiterer Ausdauer-Sportarten	Praktiker weiterer datengetriebener Disziplinen

Key Guiding Principles

When data are more important than experience,
experience with data is key.

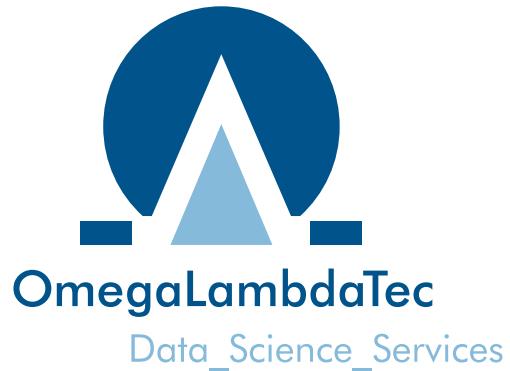
The data dumpsters of today are the goldmines of the
new digital business models of tomorrow.

Who would be better prepared for the data challenges of the future than research astrophysicists?

1. Astrophysics is the most innovative research field for data analysis
2. Astrophysicists have a broad and deep scientific and data oriented training and practical experience at the research frontier
3. Astrophysicists are solution-oriented all-round data scientists with end-to-end expertise over the full data analysis process
4. Astrophysicists program a good part of their data analysis software themselves and are thus not dependent on available predefined solutions
5. Astrophysicists work with very diverse data sets and formats and perform combined analyses to get as much insights out of the data as possible
6. Astrophysicists are trained to get the maximum information content out of incomplete, non-representative, biased, or poor-quality data sets and interpret the results correctly
7. Astrophysicists are used to processing large amounts of data using automated data analysis pipelines
8. Astrophysicists are familiar with the latest algorithms and analysis techniques from their research and can apply them to other fields

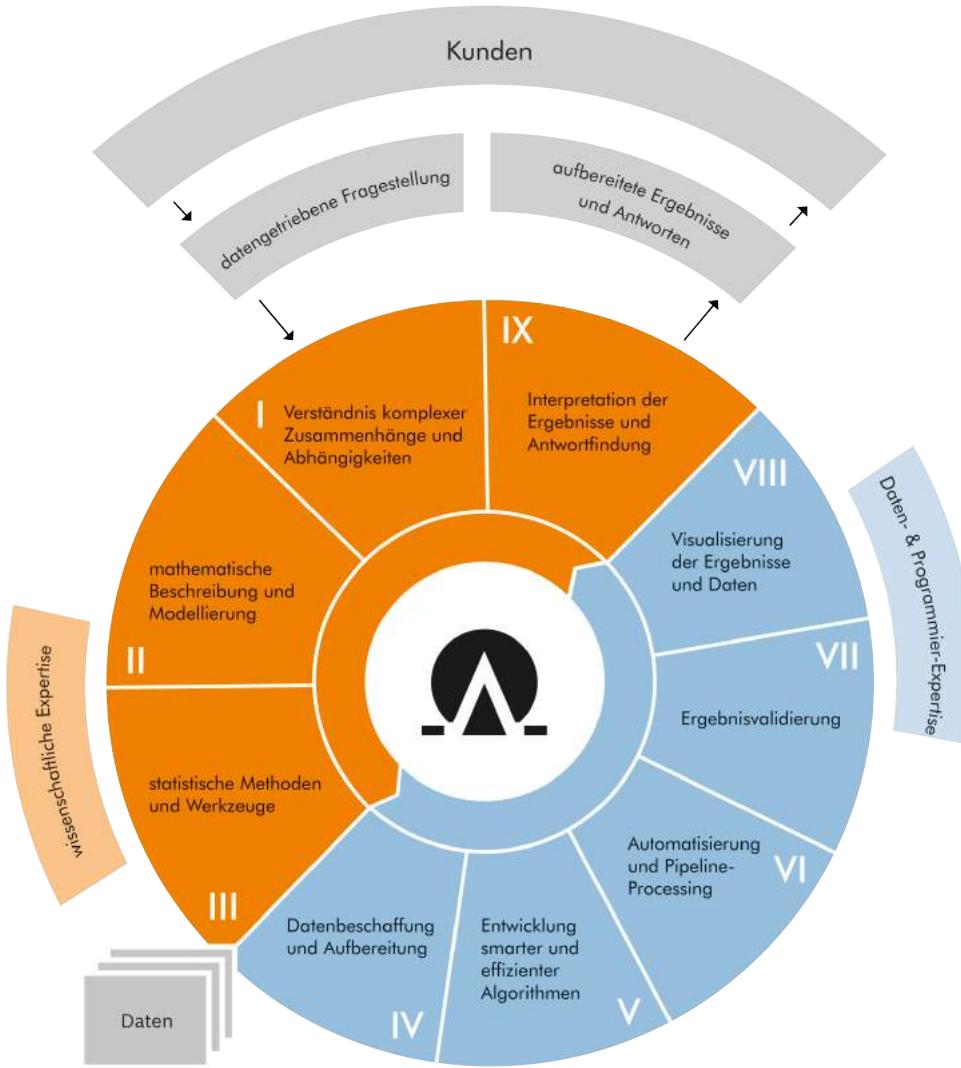
Was exzellente Data Scientists mitbringen sollten

- ▶ Data Science ist die neue **Königsdisziplin**, d.h. längjährige Forschungserfahrung (≥ 6 Jahre) auf internationalem Niveau in einer empirischen datengetriebenen Wissenschaft ist die ideale Voraussetzung
- ▶ Für die Probleme der digitalen Zukunft gibt es **keine Blaupausen**, d.h. die Fähigkeit zur selbständigen state-of-the-art Lösungsentwicklung neuer Probleme sollte durch Erstautorenschaften (≥ 3) von referierten Veröffentlichung in führenden wissenschaftlichen Fachzeitschriften belegt sein
- ▶ Die **Welt und ihre Systeme sind komplex**, d.h. eine breite naturwissenschaftliche Ausbildung ist die beste Voraussetzung für eine korrekte Beschreibung und Modellierung eines Großteils der zu lösenden Probleme
- ▶ Schnelle und **agile Implementierung aus einer Hand**, d.h. technisch sollte mindestens eine schnelle & universale Programmiersprache (C, C++) sowie eine moderne daten-zentrierte Skriptsprache (Python, IDL, R) beherrscht werden
- ▶ Die **Analysen der Zukunft sind automatisiert**, d.h. Erfahrung in der Konzeption, Programmierung und Nutzung von vollautomatisierten komplexen Datenanalyse-Pipelines ist ein entscheidender Faktor



II. OmegaLambdaTec – Data Science Services

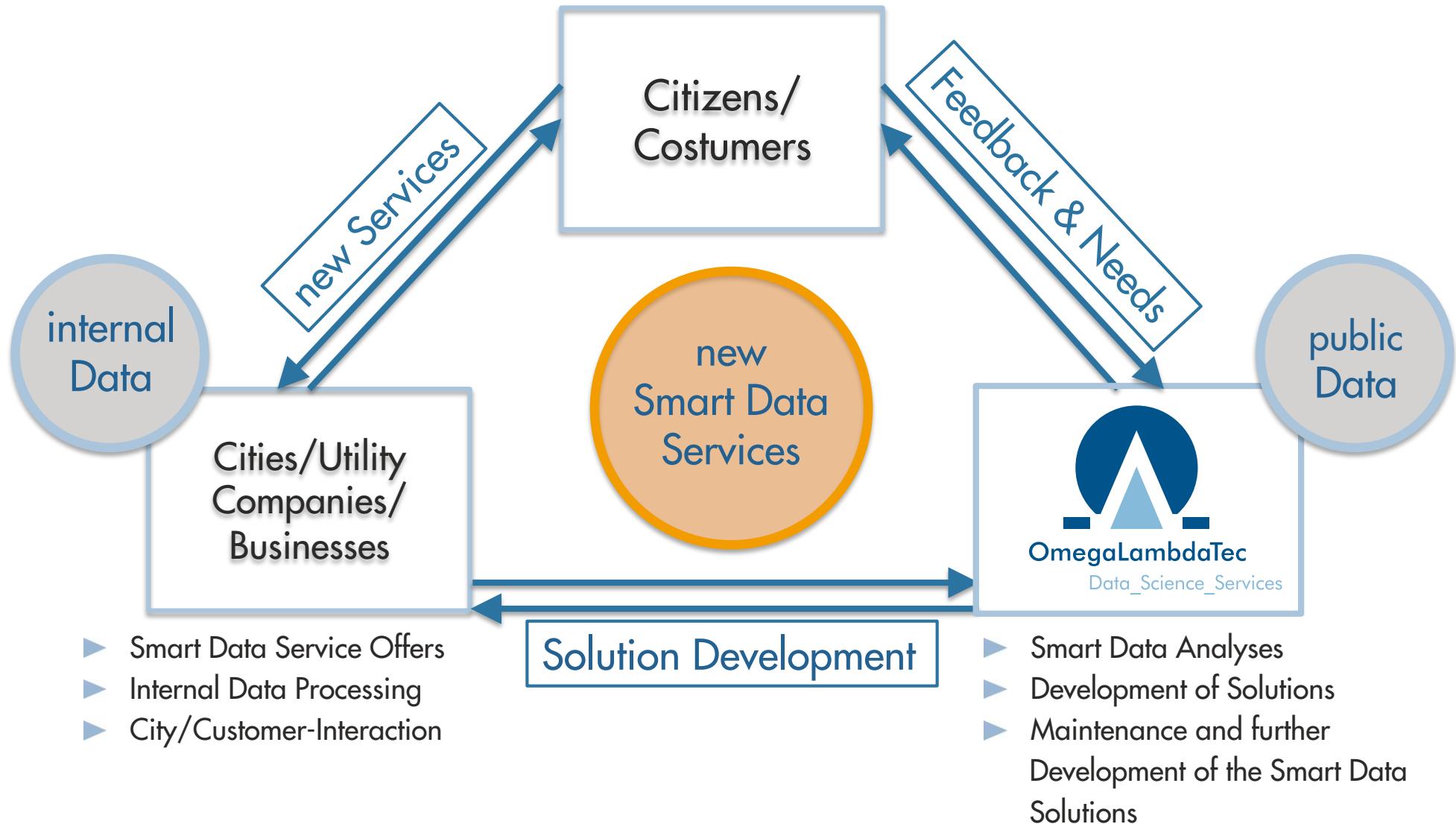
OmegaLambdaTec – Data Science Services



Business Model

- ▶ end-to-end Data Science Services for companies, cities, organizations, and institutions
- ▶ the products are the results, not software
- ▶ provide scientific and data expertise over full data analysis process circle:
 1. understanding of complex systems and dependencies
 2. mathematical modeling
 3. statistical methods and tools
 4. data acquisition and preparation
 5. development of smart and efficient algorithms
 6. automation and pipeline processing
 7. results validation
 8. visualization of data and results
 9. interpretation of the results and providing data driven answers to the original questions

Smart Data Cooperation Model



Starting Data Science Team

- ▶ Dr. Alexander Fritz (PhD 2006)
- ▶ Dr. Alessandro Nastasi (PhD 2012)
- ▶ Dr. Rene Fassbender (PhD 2007)



Current OmegaLambdaTec Team

Business Development: Adrian H.B. Fopp



home base is the Garching Technology & Startup Center (GATE)
<http://www.gategarching.com>

OmegaLambdaTec – Kernkompetenzen

- ▶ schnelle Datenexplorations-Studien zur Auffindung möglicher neuer Anwendungen aus vorhandenen Daten und der zugehörigen beantwortbaren datengetriebenen Fragestellungen
- ▶ Analyse von Mess- & Sensordaten
- ▶ Methoden- & Prototypen-Entwicklung für neue Smart Data Anwendungen
- ▶ Extraktion von Informationen & Signalen mit schwachem Signal-Rausch-Verhältnis
- ▶ Umgang mit nicht-repräsentativen und verfälschten Datensätzen
- ▶ Entwicklung voll-automatisierter Daten-Analyse-Pipeline-Lösungen
- ▶ Simulationen & Parameterstudien von unsicheren Zukunfts-Szenarien
- ▶ Modellierung lokal wechselwirkender Systeme/Märkte in einem sich dynamisch entwickelnden globalen Hintergrund

Die OmegaLambdaTec Data Science Werkzeugkiste

verfügbare Rohdaten + Einsatz der richtigen Werkzeuge = neue Wertigkeit



Bildquellen: selbermachen.de, www.schoener-wohnen.de, i.ebayimg.com, www.diytradenews.co.za, alt-holz.de, www.alba.info, p5.focus.de

Focus Topics & Data Science Portfolio

- ▶ Smart Energy
- ▶ Smart Mobility
- ▶ Smart City
- ▶ Smart Factory
- ▶ Smart ...
(Banking, Real Estate, Health, Engineering)
- ▶ Custom Data Analytics Lösungen
- ▶ Predictive Analytics
- ▶ Echtzeit-Analysen
- ▶ Optimierung
- ▶ Simulationen
- ▶ Business Analytics
- ▶ Smart Big Data

Verschiedene Branchen & Themen werden zukünftig durch Daten und die zugrundeliegenden gemeinsamen smarten Analysemethoden verknüpft und miteinander verwoben

OmegaLambdaTec – Startup Timeline

- ▶ 1. Jahreshälfte 2015: Gründungs-Phase und Vorbereitung
- ▶ 2. Jahreshälfte 2015: Pilot-Phase mit ersten Pilotprojekten
- ▶ 2016: Roll-Out-Phase
- ▶ ab 2017: Wachstums-Phase

OmegaLambdaTec gehört zu den 10 ersten geförderten Startups des neuen bayrischen Förderprogramms Start?Zuschuss!



Digital Innovations from Data

Current Topics & Data-driven Problems for OmegaLambdaTec

► Smart Energy for Energy Providers

How can the total current power usage of private households and small businesses be disaggregated into individual devices to provide detailed information on costs and usage of the devices for the customers?

► Smart City Munich

Which new Smart Services can be developed and offered to the citizens of Munich through new sensors mounted on street light poles (Smart Lighting)?

► Smart Factory/Industry 4.0

How can production downtimes and machine maintenance be predicted using smart analyses of sensor data before the actual problems arise?

► Smart Banking

How can the credit default risk for granting corporate lending be evaluated and predicted using Smart Data analyses?

► Smart Real Estate

How can investment decisions in real estate be optimised using Smart Data analyses based on all existing data?

► Predictive Migration

How can the arriving refugee numbers in Munich and Germany be modelled and predicted using Smart Data analyses (Feasibility Study for ESA, proposals call in autumn 2016)

Business and Startup Conferences 2015

Bits & Pretzels in September 2015



strength and endurance are key...

Business and Startup Conferences 2015



Innovation Forum Digitization
October 2015



Public Relations & Customer Acquisition



first Radio Interview
August 2015



Bavarian-Style Customer Acquisition
September 2015

Münchener Merkur 21 June 2016

DIE „START-UP-SZENE“ BOOMT

Existenzgründer zieht's in den Landkreis

Für Rene Fassbender ist das „Gate“ in Garching der „ideale Standort“. Die Region München bietet alles, was es für eine Existenzgründung braucht. Eine gute Mischung aus Weltkonzernen, „hochattraktivem Mittelstand“ und Industrie, eine „exzellente Forschung“ auf dem Campus in direkter Nachbarschaft und großzügige Förderprogramme des Freistaats. Darum war für Fassbender schnell klar: Wenn er ein Unternehmen gründet, „dann in der Region München“.

VON ANDREAS SACHSE
UND JANINE TOKARSKI

Landkreis – Der promovierte Astrophysiker, 39, hob sein Unternehmen „OmegaLambdaTec“ 2015 aus der Taufe, am 1. Juni zog er mit seinem Team – zwei weitere Wissenschaftler sowie zwei Angestellte für die Verwaltung – in zwei Büros des Garchinger Technologie- und Gründerzentrums. Heute, ein Jahr später, „geht's richtig los“, gibt es die ersten bezahlten Aufträge für das Start-Up-Unternehmen. Die Pilotphase hat der Dienstleister für komplexe Datenanalysen und -lösungen hinter sich gelassen.

Fassbender und sein Team wollen Konzernen und Städten helfen, „Datenschätzte zuheben“ – und diese zu nutzen. Zum Beispiel Energierversorgern, die Daten zum Stromverbrauch der Kunden per Smartphone-App an die Verbraucher zurückspielen



Das Team von „OmegaLambdaTec“ vor dem gate: Seher Kaya, Alexander Fritz, Rene Fassbender, Alessandro Nastasi und Noemi Salamone.

möchten, um Einsparpotenziale und den richtigen Tarif passgenau für jeden Kunden bieten zu können. Auch bei der Wartung von Maschinen will „OmegaLambdaTec“ Unternehmen helfen – indem die erfahrenen Wissenschaftler die Daten, die mittels Sensoren in den Maschinen generiert werden, herauslesen, analysieren und so wissen, „wann eine Wartung nötig ist, bevor die Maschine es weiß oder sogar defekt ist“, erläutert Fassbender das weite Feld der Data-Science-Services, den seine Firma anbietet.

Fassbender fühlt sich im Landkreis bestens aufgehoben. Auch, weil es eine „bohrende Start-Up-Szene“ gibt, die von der Politik unterstützt und vom Land finanziell ge- fördert wird.

Die Zahlen geben ihm Recht: Die Start-Ups boomten im Landkreis – im Gegensatz zum Trend im gesamten Freistaat. Fassbender, zeitgleich stellvertretender Vorsitzende

13,8 Prozent die Top-Position ein. In Bayern gingen sie um 3,3 Prozent, im Regierungsbezirk Oberbayern um 4,7 Prozent zurück.

Im Landkreis München trauen sich Unternehmer vor allem im Grundstücks- und im Baugewerbe an die eigene Firmengründung. Das Baugewerbe verzeichnete im Jahr 2015 insgesamt 530 Gewerbeanmeldungen. 2014 waren es 435. Aber nicht nur dieser Bereich ist attraktiv.

Christine Meister aus Höhenkirchen-Siegertsbrunn versucht sich in einem ganz anderen Bereich als Selbstständige: Sie gründete mit ihrem Mann im Jahr 2012 den Online-Kindermode-Shop „Tines Kinderecke“ (www.kinderecke-shop.de).

Im April 2015 kam ein eigener Laden in Höhenkirchen hinzu. Ein Schritt, „den ich nie bereut habe. Ich würde es immer wieder tun“, sagt die zweifache Mutter.

Obwohl aller Anfang schwer ist und das Geschäft vor Ort „noch etwas Schubkraft von Kunden gebrauchen könnte“, gibt sie offen zu. Den Hauptumsatz erzielt sie derzeit mit dem Online-Shop. Sie glaubt zwar, dass sie in der Stadt vielleicht mehr Kunden erreichen könnten, aber dort sind die Mieten deutlich höher.

Ein Aspekt des wirtschaftlich günstigen Klimes, das im Landkreis herrsche, sagt Robert Obermeier, IHK-Abteilungsleiter Volkswirtschaft und Standortpolitik: „Das allgemeine wirtschaftliche Umfeld ist sehr gut.“ Dabei kommt den regionalen Gründerzentren wie dem „Gate“ eine große Bedeutung zu. Sie sind ein Anziehungspunkt für viele Start-Ups. Hinzu kommt, dass sich der aufstrebende Dienstleistungssektor gern im unmittelbaren Einzugsbereich von Metropolen ansiedelt. So wie Christine Meister mit der Kindermode.

Viele junge Existenzgründer zieht es laut IHK aus der Stadt raus aufs Land. „Leute, die aus einer abhängigen Beschäftigung in die Selbstständigkeit wechseln, wählen für ihr Start Up gern den Wunschstandort“, sagt Obermeier. Und der ist für Christine Meister eindeutig Höhenkirchen-Siegertsbrunn. Auch, um in der Nähe ihrer Kinder arbeiten zu können.

In der Landeshauptstadt sind die Gewerbeanmeldungen mit 5,4 Prozent rückläufig. Außerdem drücken Gewerbesteuern, die im Umland mitunter bei 280, in München

aber bei 500 Prozentpunkten liegen, die neuen Unternehmen raus aus der Stadt. Das werde steuerbefreite Existenzgründer nicht akut belasten, sagt Obermeier. Dennoch müssten ausreichend Gewinne während der Gründungsfrist erwirtschaftet werden. „Und München hat ein akutes Platzproblem.“

Das gute Ergebnis für den Landkreis München wertet IHK-Hauptgeschäftsführer

Top-Position in ganz Bayern

Peter Driessen als Beleg für die wirtschaftliche Stärke der Region. Dennoch warnt er vor überzogenem Optimismus: „Die gute Stimmung ist gedopt.“ Niedrigzinspolitik der Europäischen Zentralbank und billiges Öl ließen die Konjunktur robuster erscheinen als sie ist. Inzwischen würde fast jeder zweite Betrieb in den wirtschaftlichen Rahmenbedingungen eine Gefahr für die Geschäftsentwicklung sehen: „Die ultralockere Geldpolitik und eine Politik wohlfreier Versprechen ohne Interesse an solidem Wachstum werden von immer mehr Unternehmen als Risiko eingestuft.“

Gründerzentren im Kreis

Arcone-Technologiezentrum in Höhenkirchen-Siegertsbrunn, www.arcone-tec.de
IZB: Innovations- und Gründerzentrum Biotechnologie in Martinsried; info@izb-martinsried.de
Gate: Garchinger Technologie- und Gründerzentrum GmbH, team@gategarching.com
Entrepreneurship Center: Gründerzentrum der Technischen Universität München (TUM) und „UnternehmERTUM“, Campus in Garching; gruendungsbewertung@tum.de.

Interview in the StartUS Magazine 24 June

<http://magazine.startus.cc/interview-dr-rene-fassbender-astronomy-goes-business>



- Your European Startup Daily -

StartUs Community >

CITY GUIDES

INTERVIEWS

STARTUP

BUSINESS & SALES

GROW & LEAD

CAREER

MARKETING



Related Articles



BaseCamp: The
Program For Aspiring
Data Scientists
September 12, 2016



Seen in the City: Your
Guide To London's
Fashion & Lifestyle
Hotspots
September 7, 2016



On A Mission To Spice
Up Lunchtime At
Offices: LunchPause
September 6, 2016



Astrophysics Goes Business – Interview w/ Dr. Rene Fassbender

by: Robert Suhada

Published on: June 24, 2016

Dr. Rene Fassbender, astrophysicist & founder of OmegaLambdaTec, explains how science & business come together and why this might be the ideal match! Learn more:

Company Portrait on Munich-Startup.de

<http://www.munich-startup.de/13692/smart-data-mit-omegalambdatec>



Smart Data für neue Geschäftsmodelle der digitalen Zukunft mit OmegaLambdaTec

Shares 19

Mit einem großen (virtuellen) Forschungskoffer voller universell einsetzbarer Data Science Werkzeuge und Methoden macht sich OmegaLambdaTec im Auftrag von Unternehmen, Städten und Institutionen auf die Suche nach verwertbaren Datenschätzten und neuen smarten datengetriebenen Geschäftsmodellen.

III. Smart Data in Astrophysics – learning from the Universe

The digital revolution in Astrophysics happened 15 years ago

Public digital astronomical data volume in the online archive of the European Southern Observatory (ESO) in Terabyte

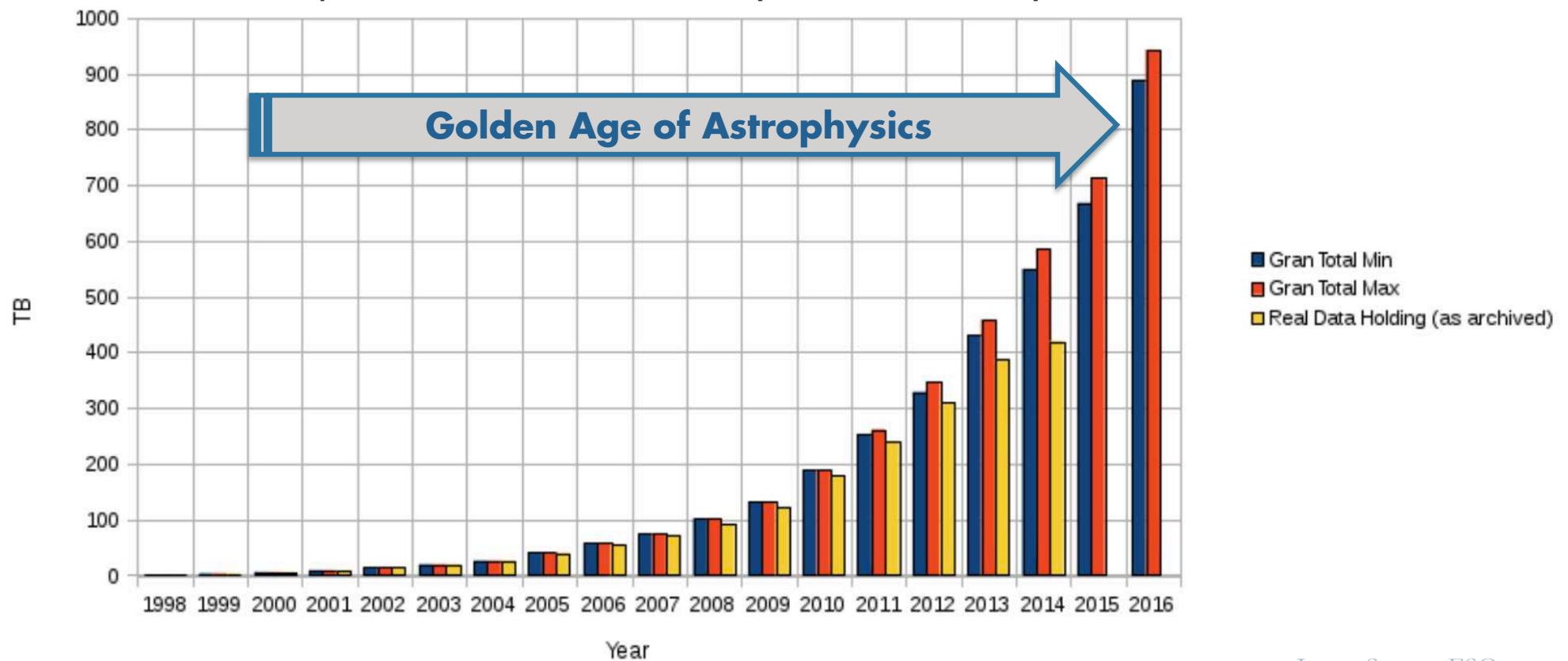
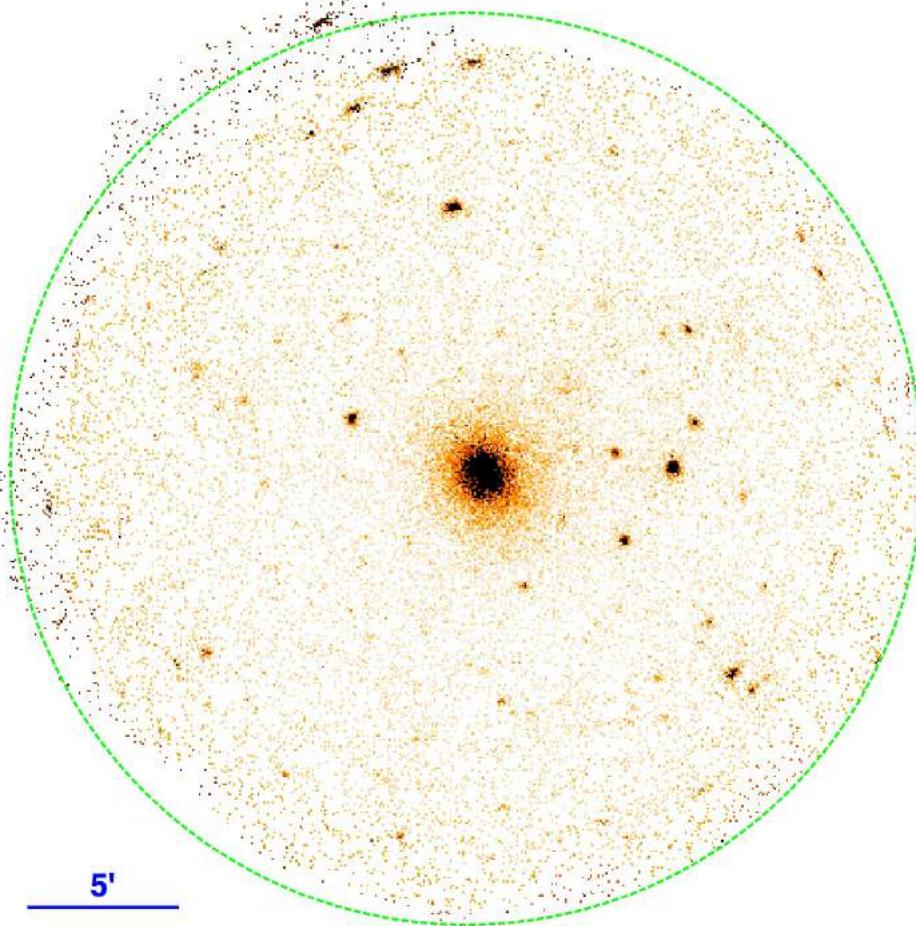


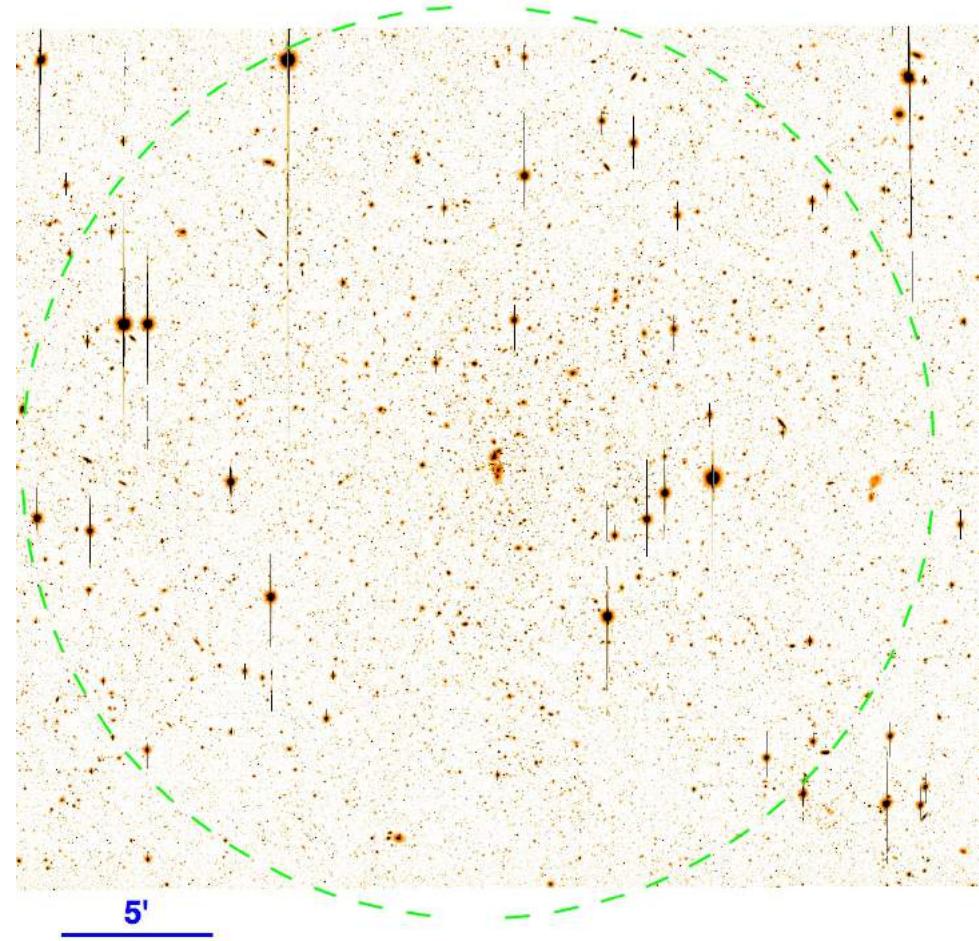
Image Source: ESO

Digital Treasure Hunting in Astrophysics I

Question: Where are the scientific treasures in these public data?



1/200,000 of the sky in
X-rays (XMM-Newton)

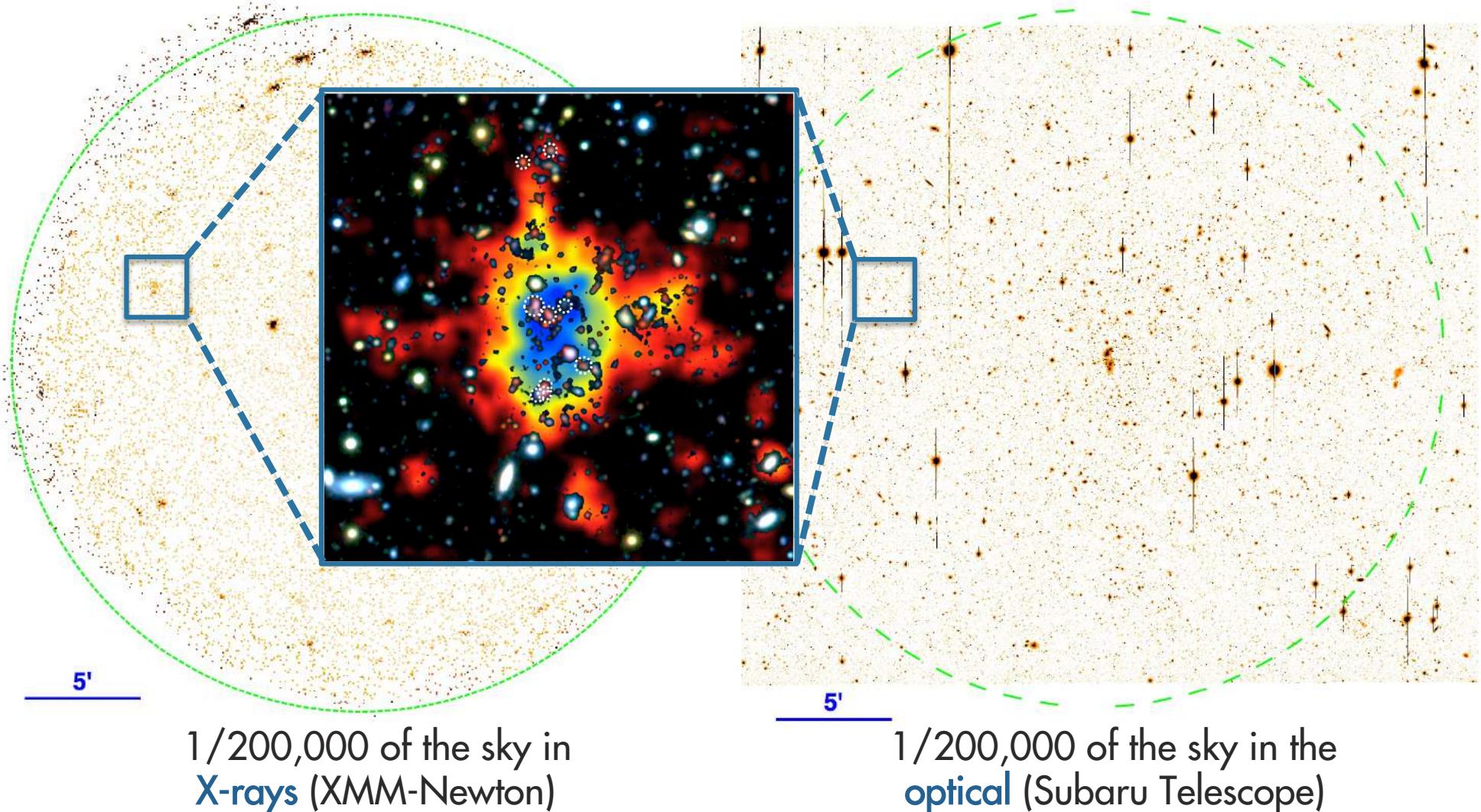


1/200,000 of the sky in the
optical (Subaru Telescope)

Scientific References: Fassbender 2007; Fassbender et al. 2011; Fassbender et al. 2014

Digital Treasure Hunting in Astrophysics II

Answer: Where they can just barely be found using the best combined smart analyses!

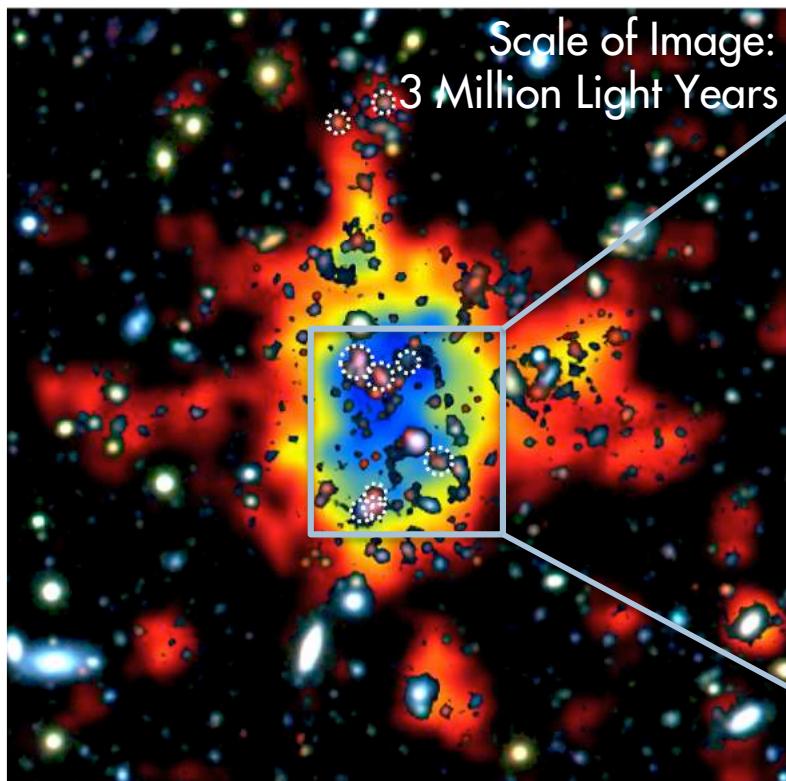


Scientific References: Fassbender 2007; Fassbender et al. 2011; Fassbender et al. 2014

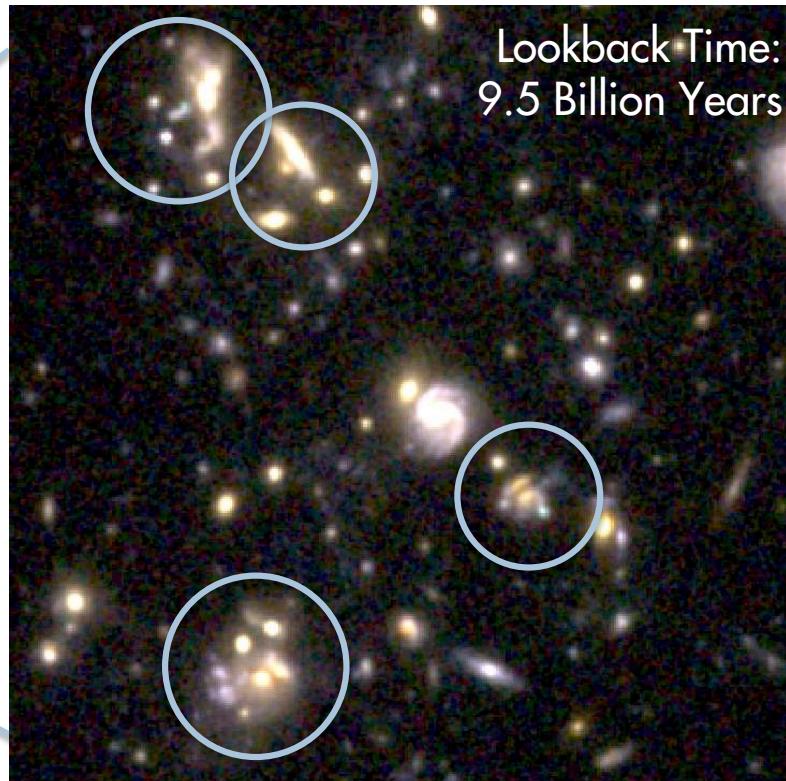
The identified scientific digital treasures of yesterday define the research frontier of today

Current Research Topics:

- ▶ How does structure and galaxy formation work in detail in the early Universe?
- ▶ How does the Dark Energy component (Ω_{Λ}) evolve with cosmic time?



combined optical+infrared+X-ray
composite



infrared image observed with the Hubble
Space Telescope in August 2015

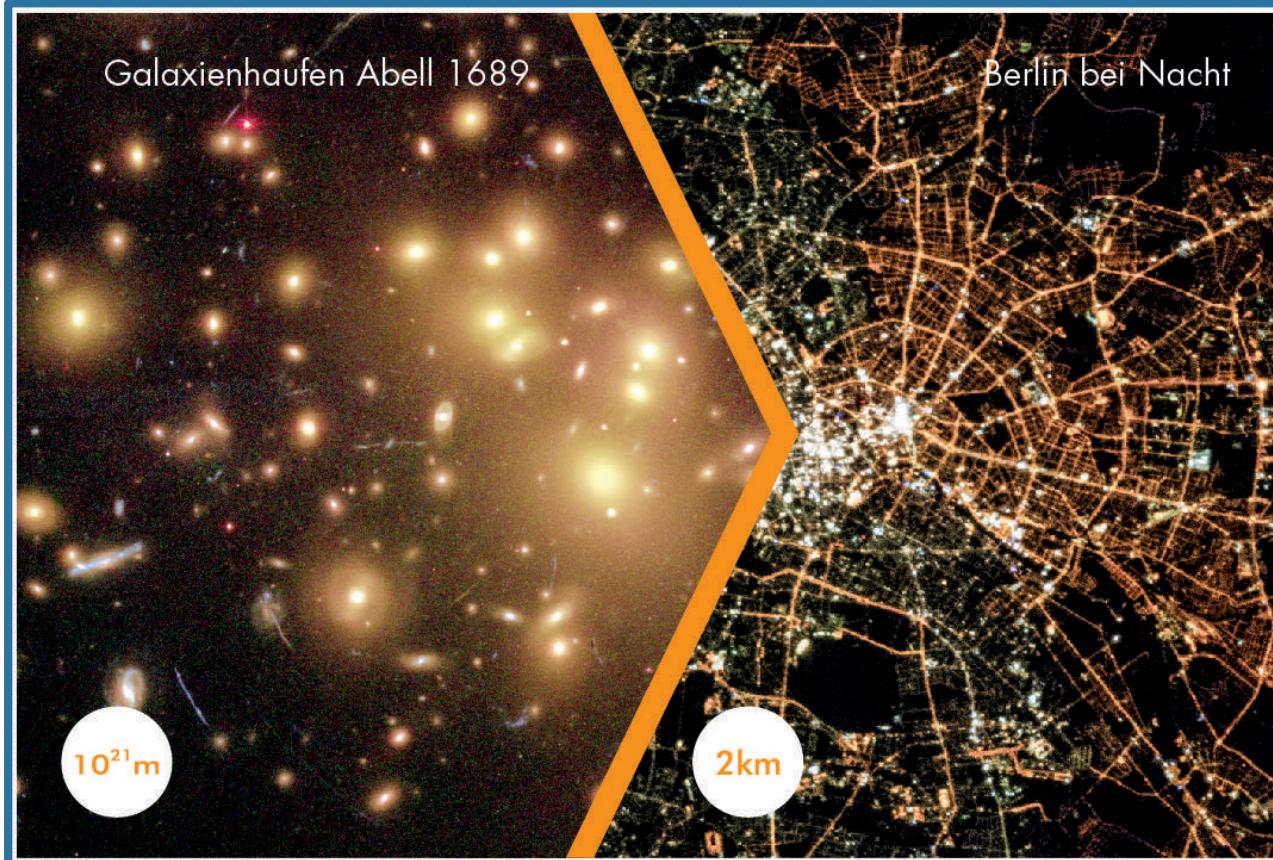
Scientific References: Fassbender et al. 2014; Tozzi et al. 2015; Santos et al. 2015; Hayden, Perlmutter et al. 2015

Quantities we can nowadays accurately measure at a distance of 10 billion light years (10^{26} m)

Physical Quantity	Used Data
total mass of the galaxy cluster	X-rays, sub-mm, optical/NIR, HST
gas temperature of the intracluster medium	X-ray spectroscopy
gas mass & spatial gas distribution	X-ray imaging
distribution of Dark Matter	X-rays, optical/NIR, HST
spatial distribution of galaxies & stellar light	optical/NIR/MIR, HST
age & total mass of the stars in galaxies	UV/optical/NIR/MIR, spectroscopy
distance to the galaxy cluster	optical spectroscopy
discovery of new distant objects	X-rays, sub-mm, NIR/MIR
galaxy type determination	optical/NIR/MIR, HST, spectroscopy
radial velocities of galaxies in cluster	optical spectroscopy
detailed structure and morphology of galaxies	Hubble Space Telescope
spatially resolved local star formation rate	far infrared, UV, 3D-spectroscopy
merger dynamics of galaxies	NIR 3D-spectroscopy
activity of galactic Black Holes (AGN)	X-rays, HST, 3D-spectroscopy

Cosmic clusters of galaxies are the giant relatives of metropolitan areas

Galaxy Cluster Abell 1689



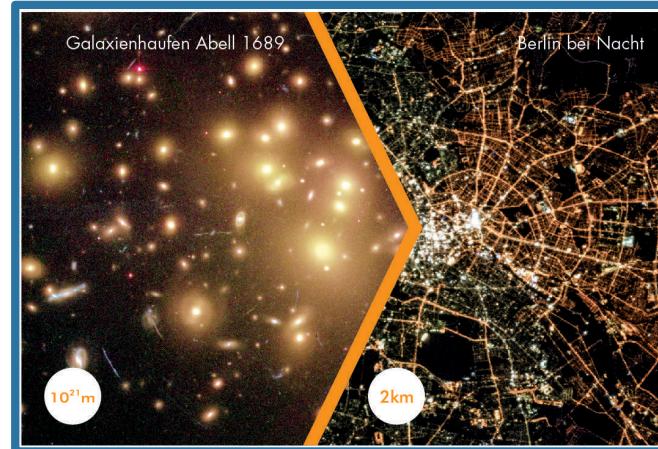
Berlin at Night

Data and structures are self-similar, hence the Smart Data methods of astrophysics are directly applicable to Smart Cities and other fields

Cosmic Cities vs Smart Cities

Available Data:

- ▶ optical & UV imaging
- ▶ near-infrared imaging
- ▶ mid-infrared imaging
- ▶ far-infrared data
- ▶ high-resolution HST imaging
- ▶ optical spectroscopy
- ▶ NIR 3D-spectroscopy
- ▶ high-resolution X-ray data
- ▶ spectroscopic X-ray data
- ▶ radio observations
- ▶ sub-millimeter data



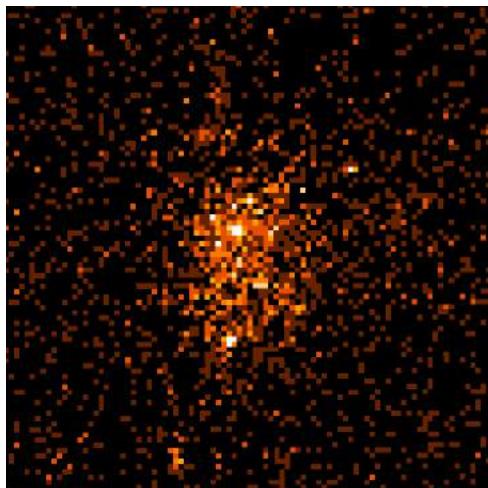
Smart Data Analyses

Available (real-time) data:

- ▶ weather
- ▶ traffic
- ▶ construction sites
- ▶ calendar of events
- ▶ Smart Sensor data
- ▶ digital city-citizen-interaction
- ▶ current location data
- ▶ social media data
- ▶ city quarter statistics
- ▶ and many more
- ▶ ...

Self-Similarity of different Data and Structures

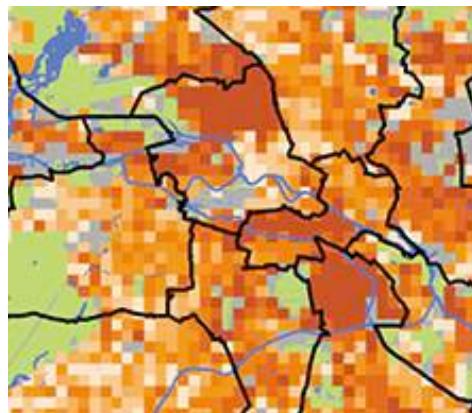
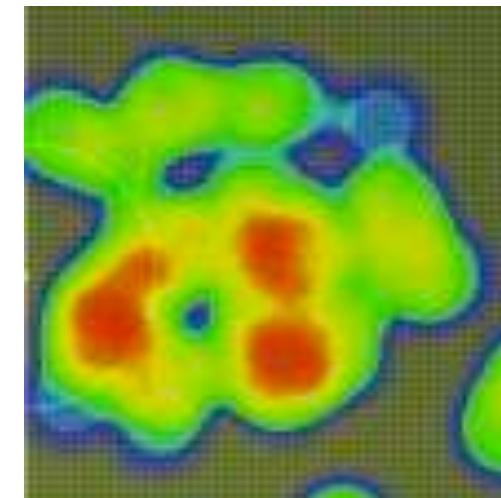
X-ray data of
XDCP J0044.0-2033



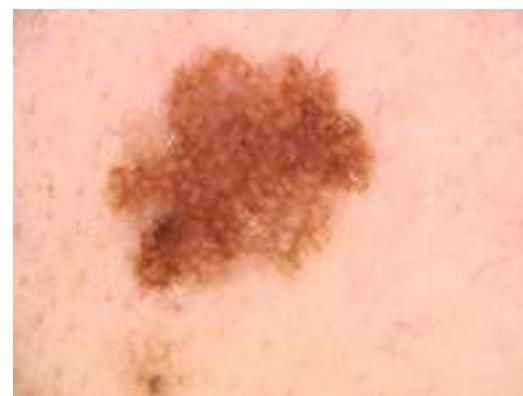
Paris at night



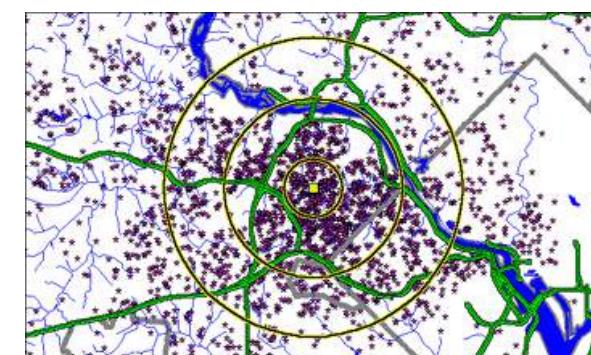
Heat Map of Philip Lahm



low-income sector
in Berlin



nevus/birthmark structure



customer distribution
around a supermarket

IV. Smart Data Analyses for Smart Cities – ideas for future projects

How to turn cities into Smart Cities

sum of all available data
+
Smart Data Analyses
=
Smart Cities

Any form of public and easily accessible (machine readable) digital data provided by the cities will make them smarter in the future

Open Data Portal Munich

Willkommen beim
Open-Data-Portal München

Das Open-Data-Portal ist eine Plattform zur Bereitstellung offener Verwaltungsdaten der Landeshauptstadt München.
[Weitere Informationen.](#)

Sie vermissen einen Datensatz? Gerne nehmen wir Ihre Anregung entgegen: egovernment@muenchen.de

Anmerkungen zu einzelnen Datensätzen können Sie über unser [Feedback-Formular](#) abgeben.

Landeshauptstadt München

Search Your Data

eg. Gold Prices

Popular Tags Indikatorenatlas Verkehr Bevölkerung

Open-Data-Portal München statistics

70	4	14	11
datasets	organizations	groups	related items



Bevölkerung (40)



Wirtschaft und Arbeit (10)



Transport und Verkehr (5)



Soziales (3)

the city of Munich has started an open data initiative for making data sets publically available through an Open Data Portal

currently 70 data sets online, mostly related to population, economy, and traffic

it's a good start, but hopefully much more data will be available in the future

Source: <https://www.opengov-muenchen.de>

European Lighthouse Smart City Munich

- ▶ Munich has just won a European Horizon-2020 Lighthouse Smart City Project in partnership with Vienna and Lyon
- ▶ many Smart City projects and concepts will be tested in designated city quarters starting in 2016
- ▶ one such project is Smart Lighting, for which street lamp posts are equipped with new sensors and services, e.g.
 - as infrastructure hubs (WLAN, charging stations, etc.)
 - as emergency and first aid stations (call buttons, equipment, etc.)
 - for sensor-based Smart Services (Smart Parking, automatic light adjustment, warnings, etc.)
 - for Smart Data applications (traffic monitoring & control, micro weather monitoring, Smart Traffic Lights, etc.)
 - and much more

Predictive-Rent-MUC: Future development of rental prices in Munich

Problem: In which city quarters will the rent for apartments increase the most over the next years?

Data: historic rental index, city quarter statistics, leading market indicators



Applications of rent pricing forecasts:

- ▶ optimized investment planning for investors, buyers, and tenants
- ▶ site optimizations for new restaurants, shops, and companies
- ▶ improved planning capabilities for cities, agencies, and social services

Image Source: OmegaLambdaTec

Predictive-Taxi-MUC: Taxi demand forecasts for Munich

Problem: How many taxis are needed in the next 15min at a given location in Munich?

Data: event calendar, weather, traffic updates, site information, calibration data

expected taxi
demand within the
next 15 minutes



high demand

medium demand

moderate demand

Image Source:
Goolge Maps/OmegaLambdaTec

Applications of a taxi demand forecast model:

- ▶ predictive demand management: taxis, car sharing, bike taxis
- ▶ shortened waiting times & improved service for customers
- ▶ savings in gas, time, and costs for local mobility providers
- ▶ optimized predictive planning of personnel for local mobility providers

360°-Mobility-MUC: Real-time mobility zones for Munich

Problem: Within what zone is a person currently mobile within the next 15 minutes given the available means of transport and the current location?

Data: real-time traffic & public transport, weather, construction sites, geo location data

15 minute-real-time-mobility-zones for three persons with different means of transport

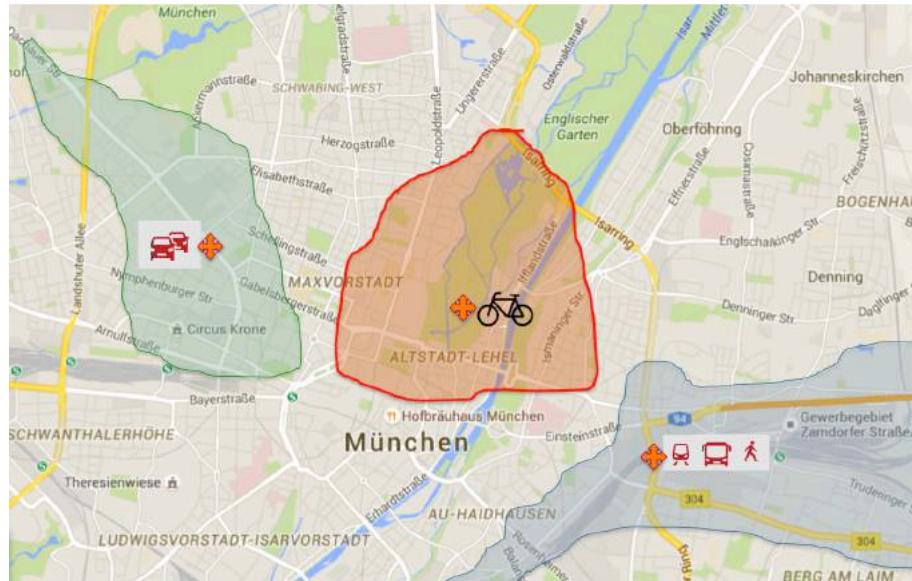


Image Source:
Goolge Maps/OmegaLambdaTec

Applications of real-time-360°-mobility-zones:

- ▶ optimized zone coverage: emergency services, fire departments, police, taxi services
- ▶ meeting point optimizations: friends, dates, business meetings, handover of material
- ▶ real-time-planning: delivery services, transport services
- ▶ site optimizations: delivery services, transport services, service stations

Predictive-Traffic-Flow-MUC: Schwarm-Intelligenz für einen optimierten Verkehrsfluss

Fragestellung: Lässt sich der Verkehrsfluss für Autofahrer durch Echtzeit-Sensor-Informationen anderer Autos in der Nähe positiv beeinflussen?

Datengrundlage: anonymisierte Sensor-Daten von Auto-Flotten (Taxis, BMWs, etc.)

Echtzeit-Verkehrsfluss-
& -Warnhinweise für
Autofahrer



Bildquelle:
Google Maps/
OmegaLambdaTec

Anwendungsmöglichkeiten von Echtzeit-Verkehrsfluss-Hinweisen für Autofahrer:

- ▶ Sprit- und Zeitersparnis durch vorausschauende Ampelschaltungs-Hinweise
- ▶ Verkehrssicherheit durch frühzeitige Warnhinweise auf Hindernisse etc.
- ▶ Stress-Reduzierung durch vorausschauende Verkehrsfluss-Informationen
- ▶ Reduzierung von Parkplatz-Suchzeiten durch Aufzeigen freier Parkmöglichkeiten

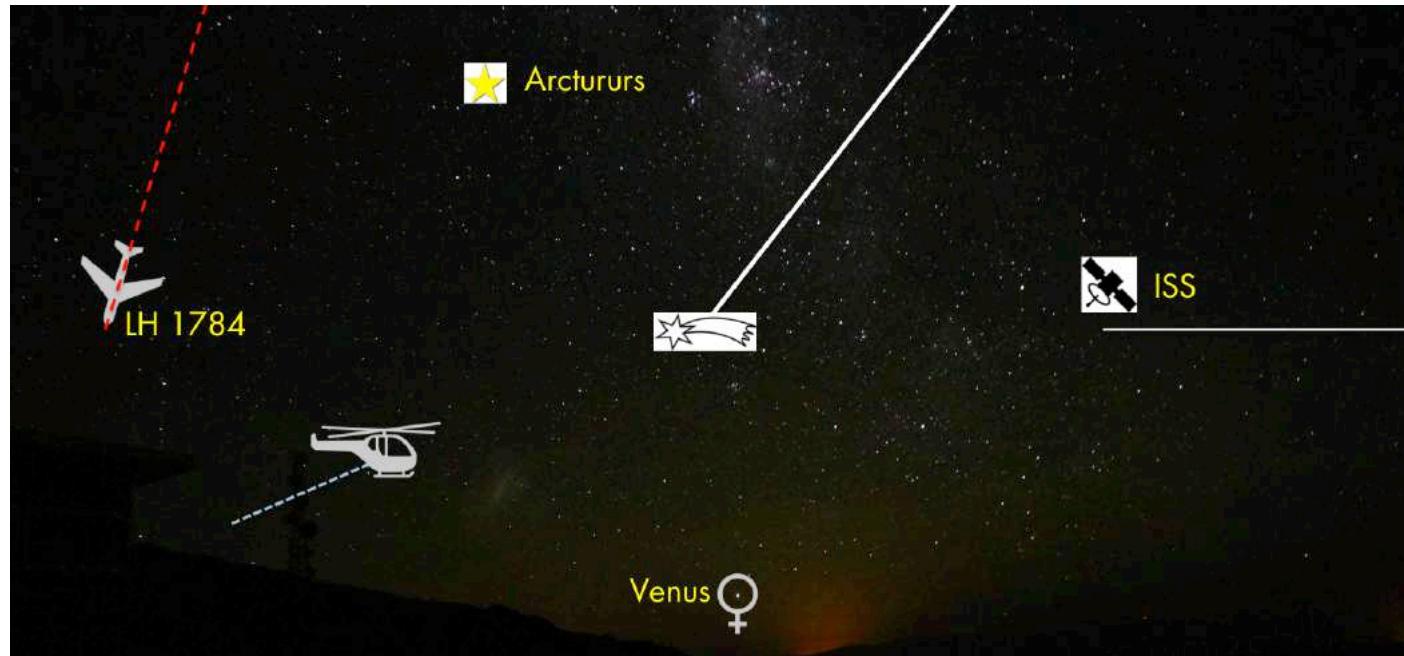
Sky-Live-MUC:

Real-time identification of all bright light sources in the Munich night sky

Problem: What is the origin and underlying source of this light in the Munich night sky?

Data: real-time video data, air traffic data, astronomy data, weather

night sky over
Munich on
15. March 2015
at 20:55:24



Applications of a real-time night sky analysis:

- ▶ education & knowledge: identification of satellites, air planes, planets, stars, meteors
- ▶ information & security: automated identification of falling stars & unidentified light sources
- ▶ real-time weather: current cloud coverage & atmospheric transparency
- ▶ night sky statistics: number of air planes, meteors, clouds etc.

Image Source: OmegaLambdaTec

V. Smart Factories – moving forward towards Industry 4.0

Industry 2015 vs Industry 4.0

Typical Industry 2015 Setting	Industry 4.0 Setting
company data, production data, and sensor data are stored locally where they are generated	all generated data within a company is stored in a central repository, from where everything can easily be accessed
data is taken until the hard drive is full, then old data is overwritten	all digital historic data records are archived to allow data mining in the future
an actual systematic analysis and exploitation of the data is happening on the few percent level	100% of the data is used and exploited, e.g. for monitoring, characterizing, and forecasting
the most widely used analysis tool of choice is Excel	automatic analysis pipelines based on data-centered programming languages master the data processing, complemented by new Big Data and visualization tools
production data is looked at after problems occurred	all production data is automatically monitored in real-time and data-driven warnings are generated before production problems occur
machine data is looked at after machines break down	permanent automatic monitoring of all machine data allows predictive maintenance before things break down

Smart ETA Factory 4.0

The energy efficient model factory of the future

Aim

optimization of the factory
taking into account all
sub-systems

Site

Technical University
Darmstadt

Completion of the Factory
March 2016

computer model and construction status



Image Source: <http://www.eta-fabrik.tu-darmstadt.de/eta/index.en.jsp>

Smart ETA Factory 4.0

Die energie-effiziente Modell-Fabrik der Zukunft

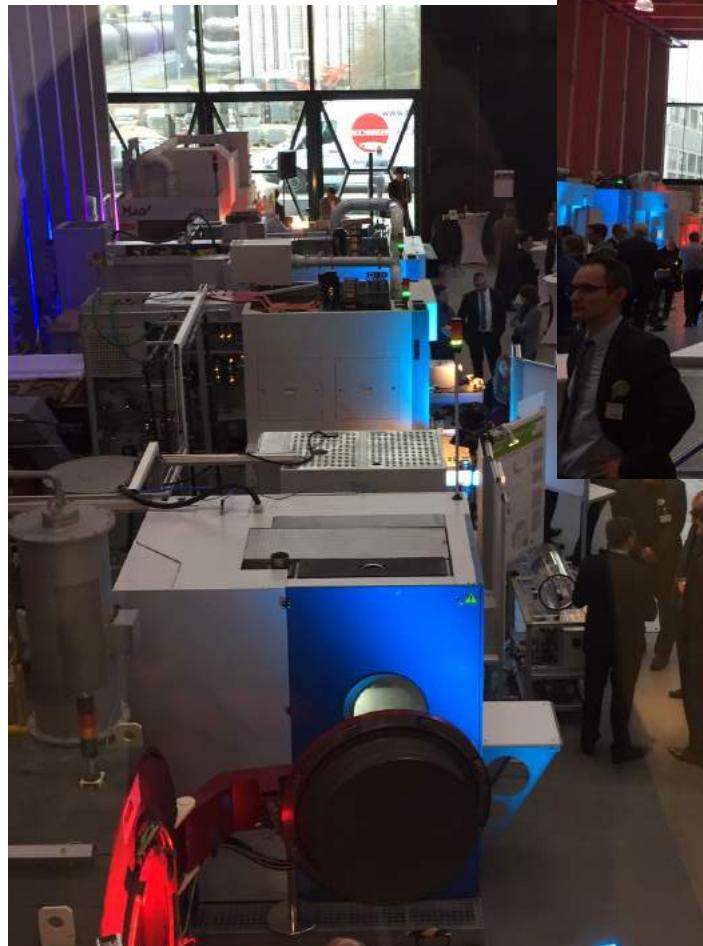
Ziel

ganzheitliche
Optimierung der Fabrik
mit allen Sub-Systemen
(40% Einsparungsziel)

Standort

Technische Universität
Darmstadt

Eröffnung der Fabrik
2. März 2016

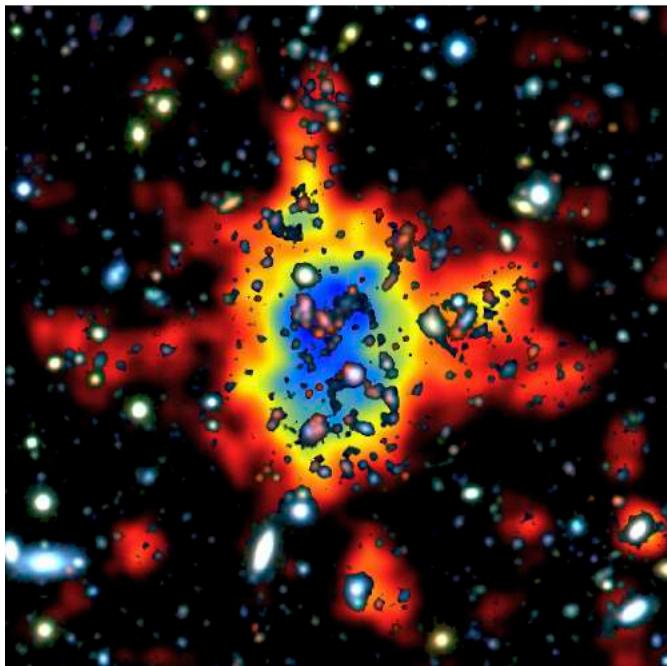


Energie-optimierte und vernetzte
Maschinen & Produktionsstraße

VI. Automatic Energy Disaggregation – new services from smart analyses

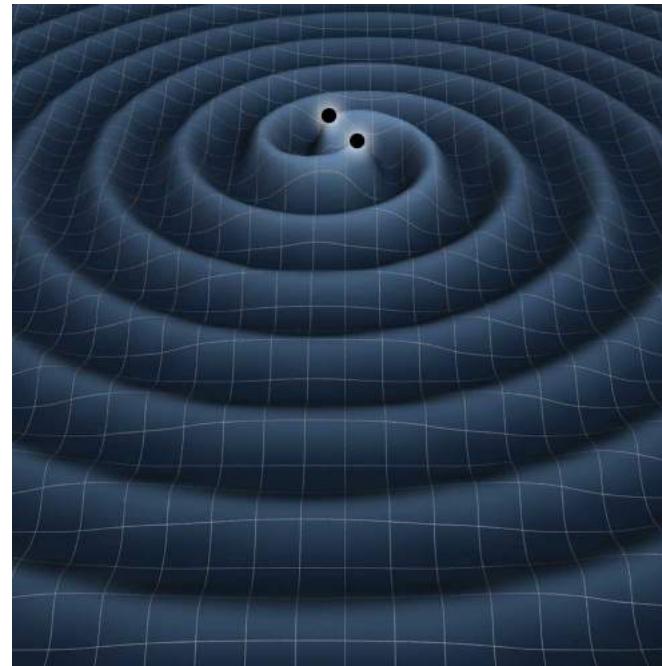
Was haben Galaxienhaufen, Gravitationswellen und Kühlschränke gemeinsam?

Galaxienhaufen
im frühen Universum



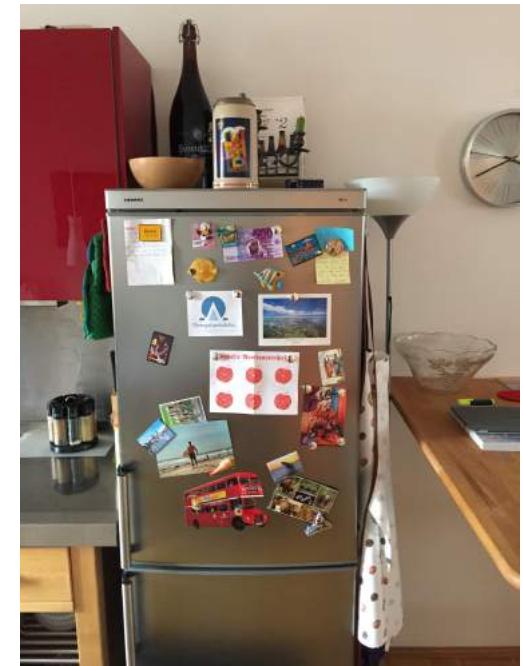
Längenskala: 10^{23} m

Gravitationswellen zweier ver-
schmelzender Schwarzer Löcher



10^{-18} m

Kühlschrank



1 m

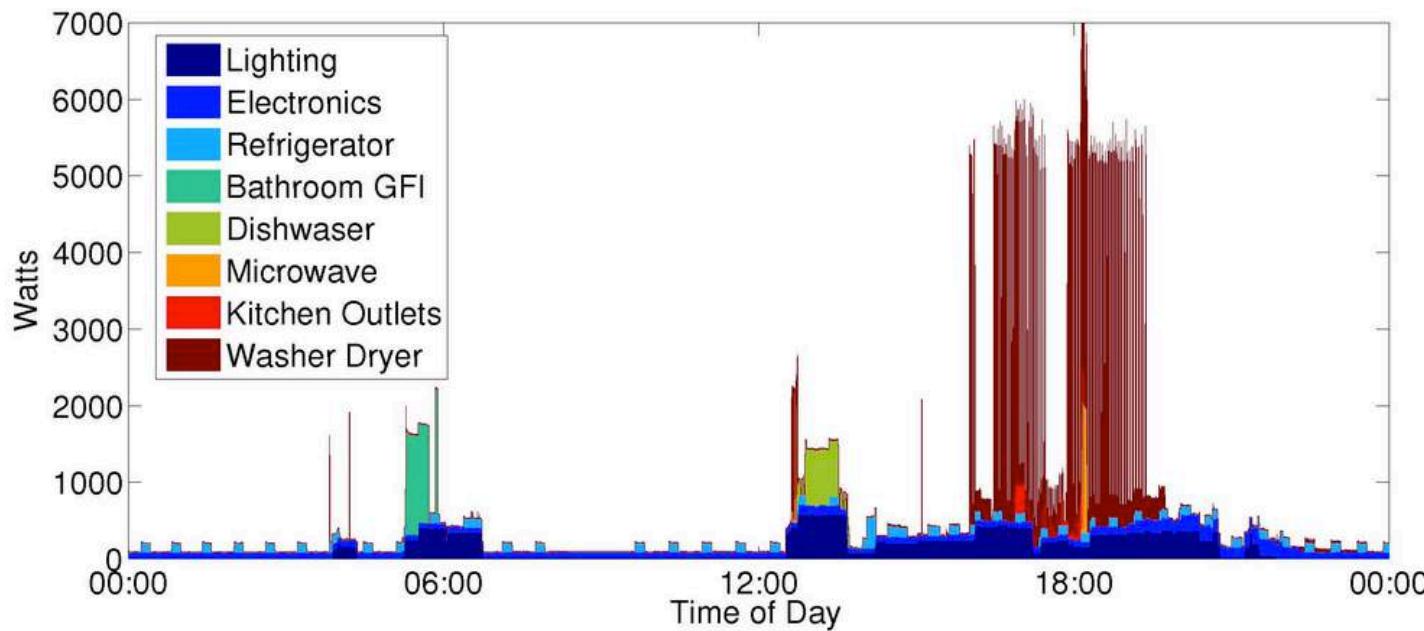
Die Methode wie man sie detektiert und deren schwachen Signale aus dem Hintergrundrauschen extrahiert!

Bildquelle: NASA

Automated Energy Disaggregation (AED)

Problem: Can the aggregated total power consumption signal be disaggregated into individual devices?

Data: current total power consumption as measured by intelligent meters



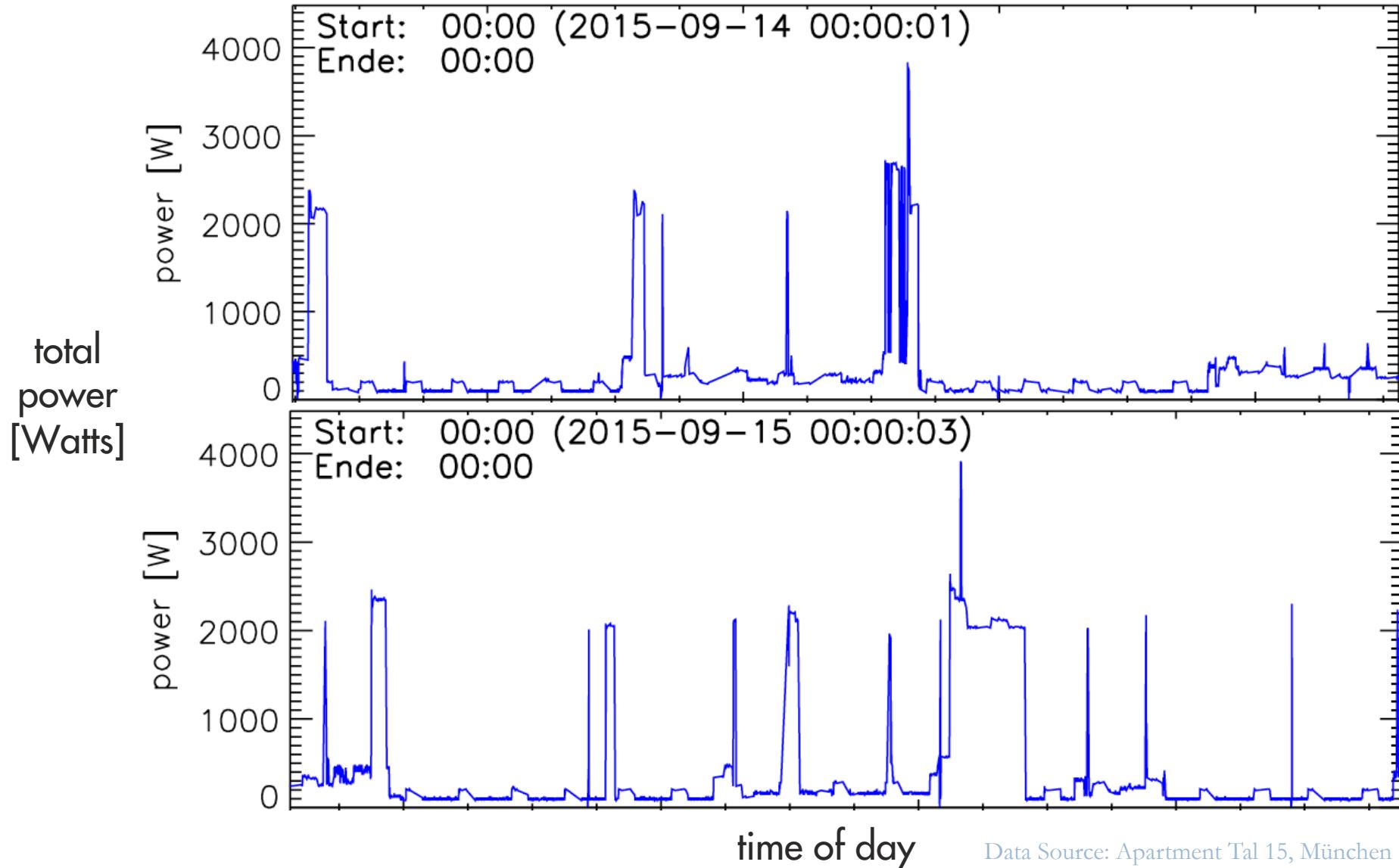
Applications of a disaggregation solution:

- ▶ Real-Time-Monitoring: When are which devices turned on?
- ▶ Controlling: What is the monthly electricity cost associated with each device?
- ▶ Cost Optimization: How can the total electricity bill be minimized?
- ▶ Green-Education / Energy Saving Awareness

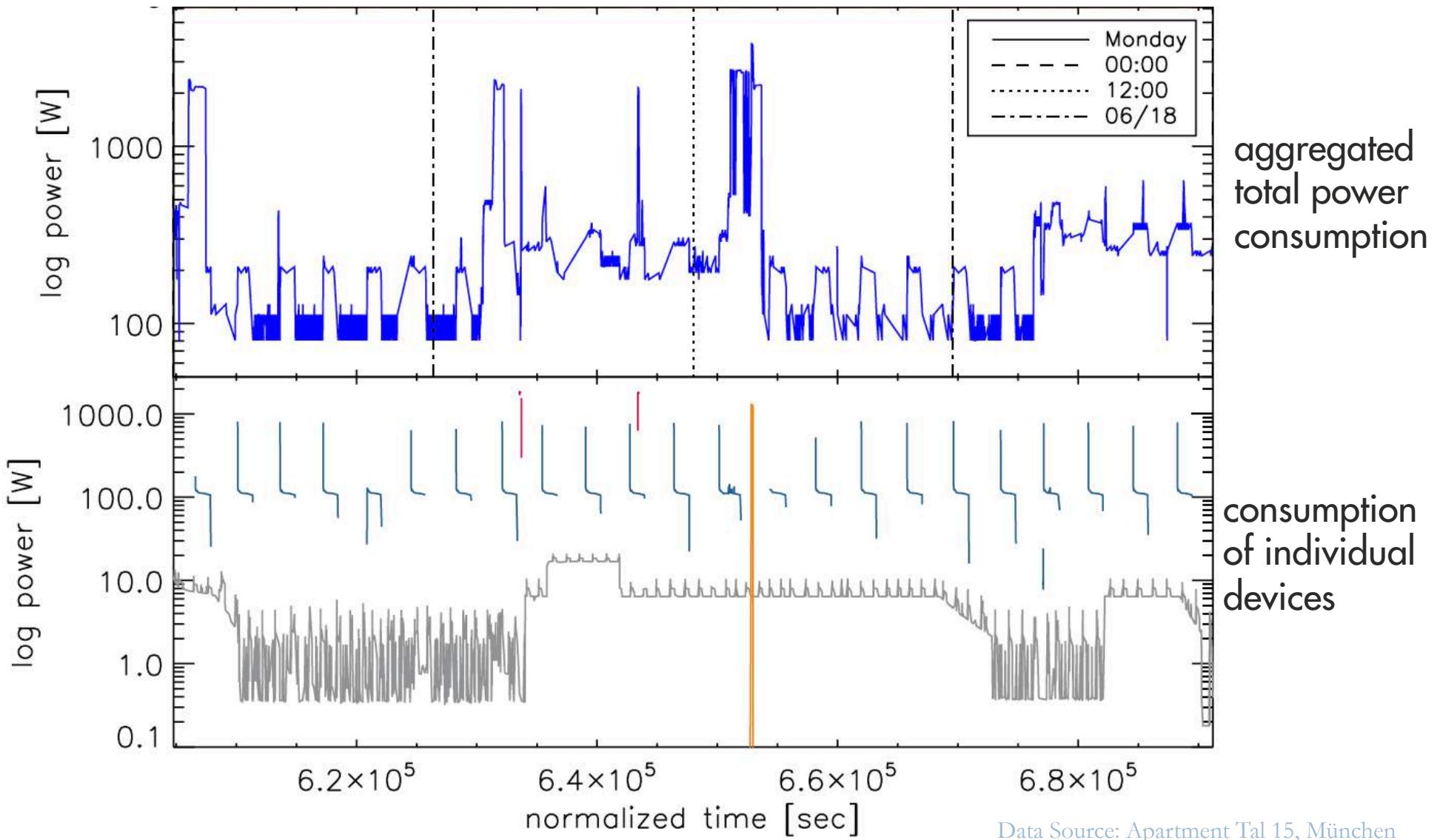
Image Source: J.Z. Kolter & M.J. Johnson 2011

Data Base: Intelligent Meters

target specifications: 1 Watt accuracy, 1 data point per second



Calibration & Training Data as starting point for the development of a Smart Data solution

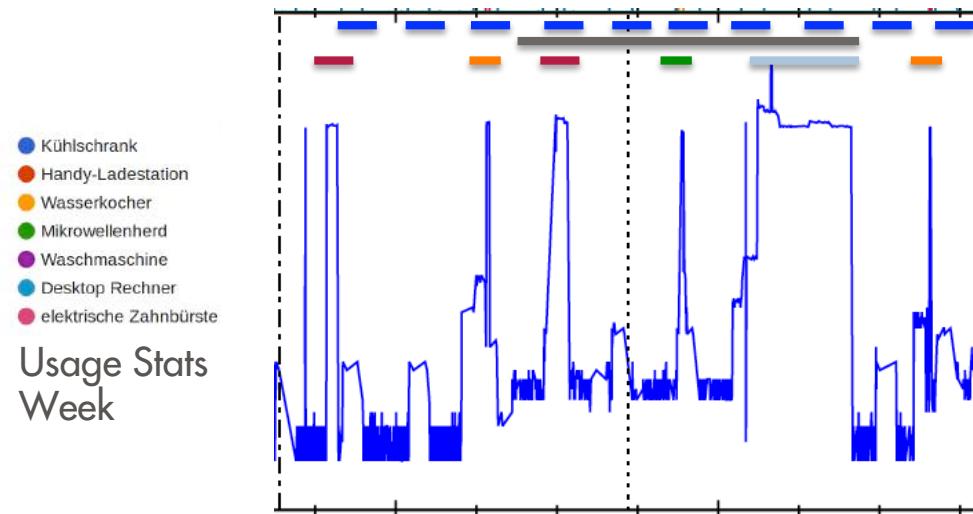
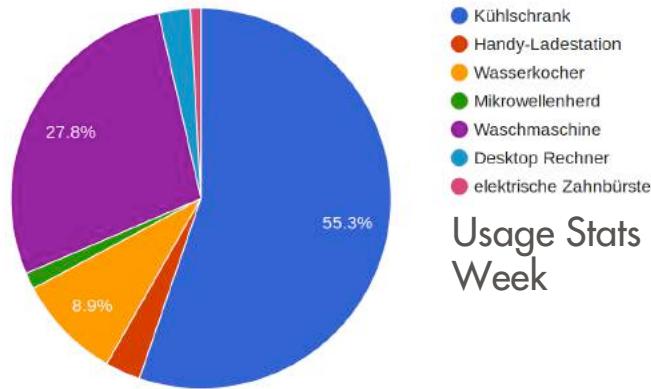


Development Aim: a fully automated, machine-learning real-time-energy-disaggregation-solution

Currently running:
(Real-Time-Monitoring)

Oven	(2200 Watts)
TV	(550 Watts)
Electric Heater	(2000 Watts)
Light	(320 Watts)

Usage Statistics Day & Week:
(Controlling & Optimization)



Electricity bill last month:
(Controlling & Optimization)

Oven	(28.5 Hours / 15.50 Euros)
TV	(72.2 Hours / 7.40 Euros)
Electric Heater	(29.6 Hours / 14.30 Euros)
Light	(154 Hours / 17.40 Euros)
Washing Machine	(11.8 Hours / 3.40 Euros)
Standby-Devices	(720 Hours / 14.40 Euros)

How much astrophysics is in this?

- ▶ **Matched Filter Signal Detection**: inspired by X-ray source detection wavelet methods
- ▶ **Template Fitting & Creation**: inspired by photometric redshift methods
- ▶ **Signal Modeling**: inspired by simple stellar population synthesis (SSP) modeling methods

VII. Outlook and Lessons Learned

Startup Lessons I

Things that took longer than hoped

► Bank Financing:

- took 5months from first contact and 3 attempts
- lots of publically sponsored support programs, but usually a partner bank is required
- currently subjective risk evaluation methods are used, depends a lot on the persons you have to deal with at the bank

► Business-to-Business Sales Cycles:

- 6-12 months is normal in B2B world
- Data Science is still a new concept to many companies, needs explanations & time
- many companies are interested in general, but do not have an overall digitization and data strategy
- still need to learn better how to sell stuff (i.e. Data Science Services) for money. This is something scientists do not learn to do, since science man-power related work is always expected to be for free (TACs, refereeing, lectures, etc)

Startup Lessons II

Topics one has to deal with when running a startup

- ▶ Marketing
- ▶ Sales
- ▶ Accounting
- ▶ Contracts & Legal Issues
- ▶ Finance
- ▶ IT-Infrastructure
- ▶ Human Resources & Employment
- ▶ Design
- ▶ Procurement

a handful of these topics in parallel each day is quite normal

Critical Success Factors for Startups

1. Timing
2. Team / Execution
3. Idea
4. Business Model
5. Funding

Source: Bill Gross; https://www.ted.com/talks/bill_gross_the_single_biggest_reason_why_startups_succeed

Come and meet us

- ▶ for an Italian Espresso at the OmegaLambdaTec Office:
Lichtenbergstraße 8 (other end of TU campus)
- ▶ or join us at our Oktoberfest lunch-table on Wednesday 28 September
at 12:00

Your Data. Your Potential.



Tel: +49 89 548 425 20

Email: info@omegalambdatec.com

Web: www.omegalambdatec.com

