

# NeuroBayes®

## outside the Ivory Tower of HEP

School of Statistics 2010

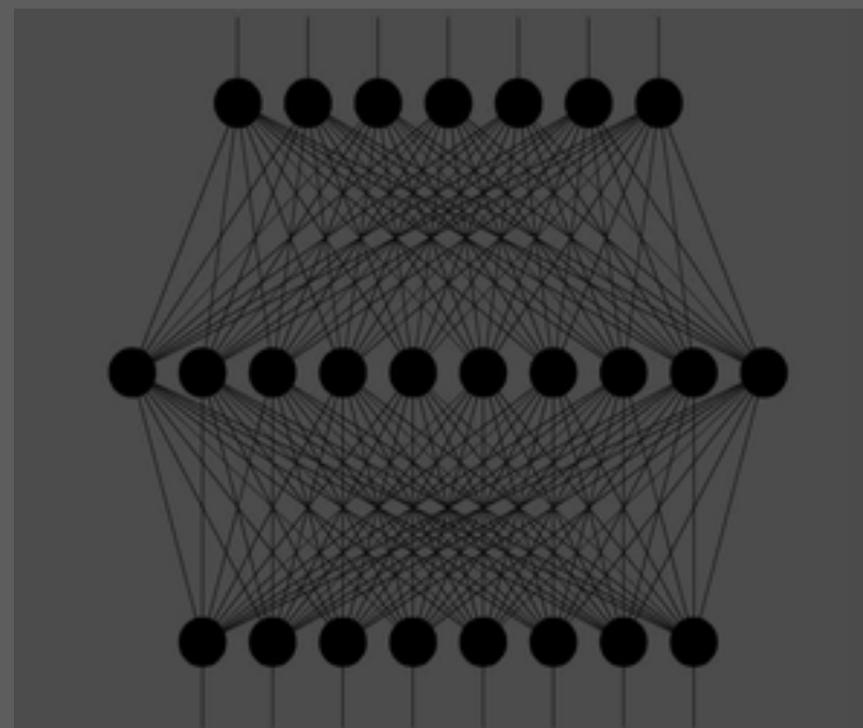
Prof. Dr. Michael Feindt

EKP, KCETA

Karlsruhe Institute of Technology KIT

Wissenschaftlicher Beirat

Phi-T Physics Information Technologies GmbH



# NeuroBayes<sup>®</sup>

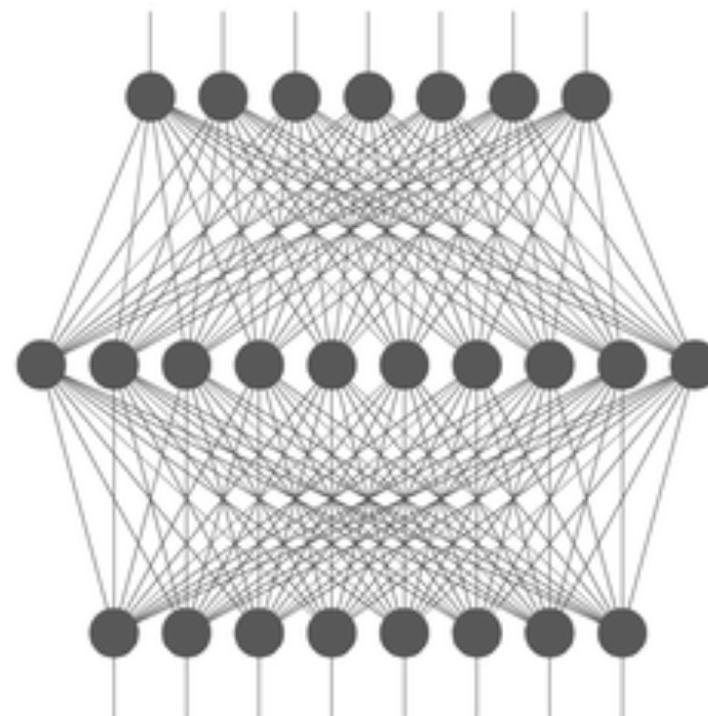
## outside the Ivory Tower of HEP

School of Statistics 2010

Prof. Dr. Michael Feindt

EKP, KCETA  
Karlsruhe Institute of Technology KIT

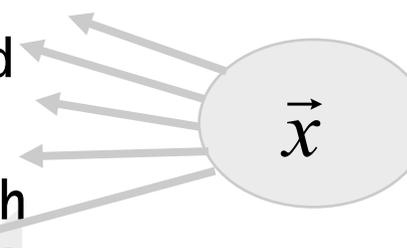
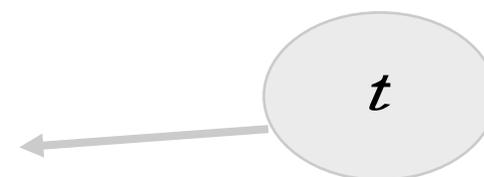
Wissenschaftlicher Beirat  
Phi-T Physics Information Technologies GmbH



# Conditional probability densities in particle physics

What is the probability density  
of the true B momentum  
in this semileptonic B candidate event  
taken with the CDF II detector

with these  $n$  tracks with those momenta and  
rapidities in the hemisphere,  
which are forming this secondary vertex with  
this decay length and probability, this invariant  
mass and transverse momentum, this lepton  
information, this missing transverse momentum,  
this difference in Phi and Theta between  
momentum sum and vertex topology, etc pp



$$f(t | \vec{x})$$

Physics Information Technologies

After having looked outside the ivory tower, realized:

**These methods are not only applicable in physics...**



<phi-t>: Foundation of private company out of University of Karlsruhe, initially sponsored by exist-seed-programme of the federal ministry for Education and Research BMBF

Physics Information Technologies

# Conditional probability densities in investment banking

What is the probability density for a price change of equity A in the next 10 days...

that made this and that price movement in the last days and weeks...

is so much more expensive than the n-days moving average...

but is so much less expensive than the absolute maximum...

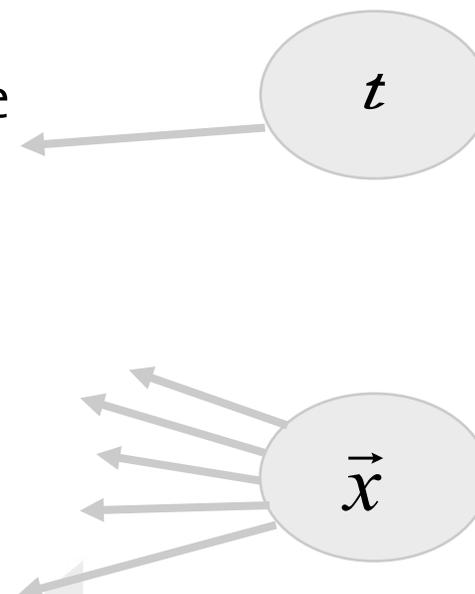
has this correlation to the crude oil price...

and the Dow Jones index...

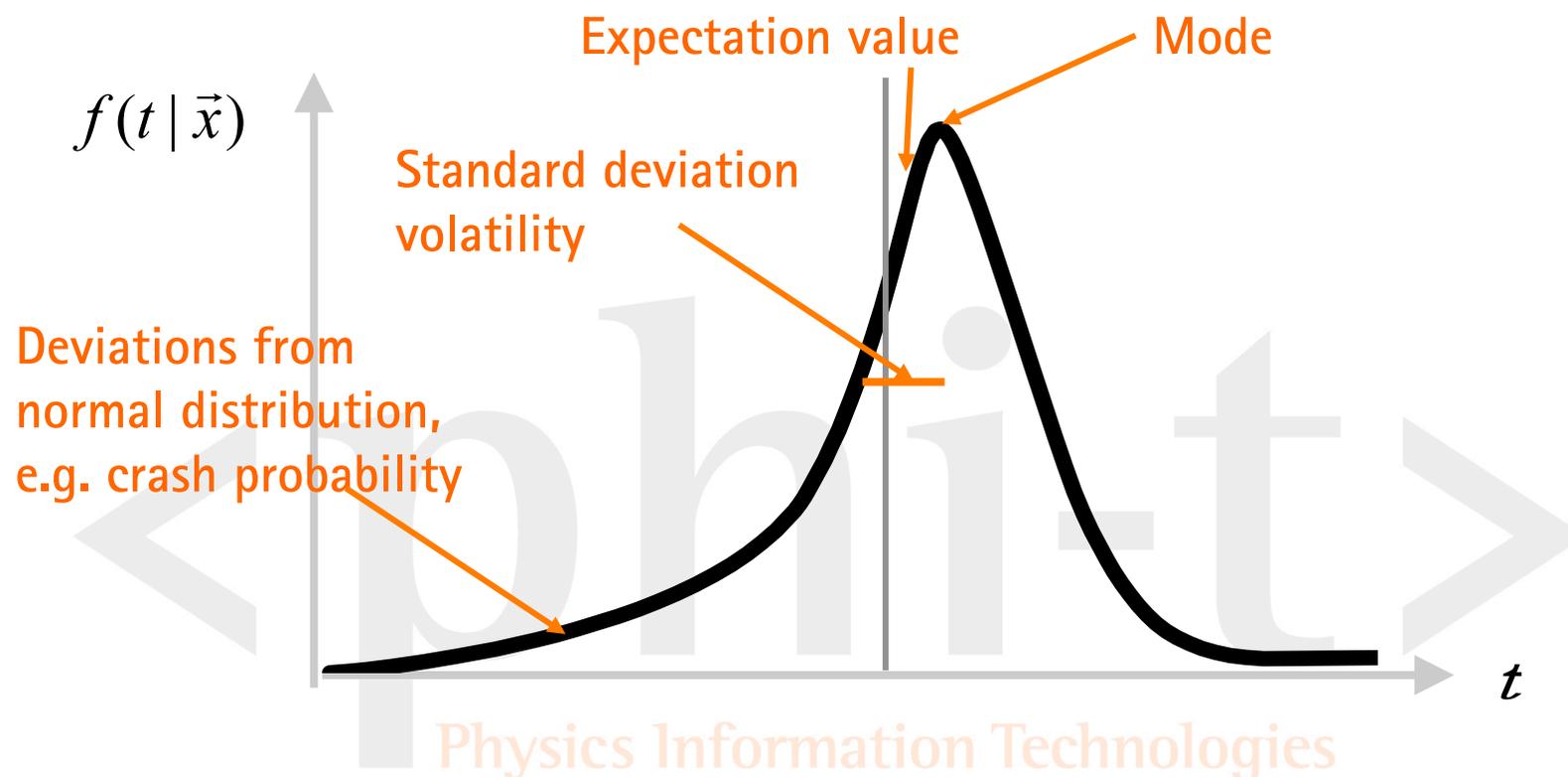
and etc. pp.

$$f(t | \vec{x})$$

Physics Information Technologies



# Prediction of the complete probability distribution – event by event unfolding –



# History

2000–2002 NeuroBayes®–specialisation  
for economy at the University  
of Karlsruhe

Oct. 2002: GmbH founded,  
first industrial projects

June 2003: Removal into new office  
199 sqm IT-Portal Karlsruhe

May 2008: Expansion to 700 sqm office  
Foundation of sub-company  
Phi-T products&services

May 2009: Opening of second office in Hamburg

Exclusive rights for NeuroBayes®  
Staff almost all physicists (mainly from HEP)  
Continuous further development of NeuroBayes®

<phi-t>®  
Physics Information Technologies



# otto group

## Press release

Hamburg, 19 May 2008

### **Otto Group establishes Joint Venture with Phi-T and revolutionises Item-Sales-Forecasts**

The Otto Group, Hamburg, the largest home-shopping retail group in the world and Physics Information Technologies GmbH, Phi-T, Karlsruhe, have founded the joint venture Phi-T products & services. Hans-Otto Schrader, Chairman of the Executive Board and Chief Executive Officer (CEO) Otto Group and Professor Michael Feindt, Co-founder of Phi-T, announced this today at a press conference in Hamburg. The aim of the co-operation of Otto and Phi-T is the use, exclusive to the sector, of the NeuroBayes Technology of Prof. Feindt, based on artificial neuronal networks to optimize Item-Sales-Forecasts within the Otto Group. Through the co-operation with Phi-T Otto has access to the most up-to-date scientific insights and methods in the area of Data Mining, ensuring itself a significant competitive advantage.

# <phi-t><sup>®</sup> customers (excerpt)

Physics Information Technologies

(among others):

BGV and VKB car insurances

Lupus Alpha Asset Management

Otto Versand (mail order business)

Thyssen Krupp (steel industry)

AXA and Central health insurances

dm drogerie markt (drugstore chain)

Libri (book wholesale)

Badisch gut versichert.

BGVA

central

dm

OTTO



ThyssenKrupp Steel

Libri



Für Vertrauen im Leben

La

Physics Information Technologies

# Successful in competition with other data-mining- methods

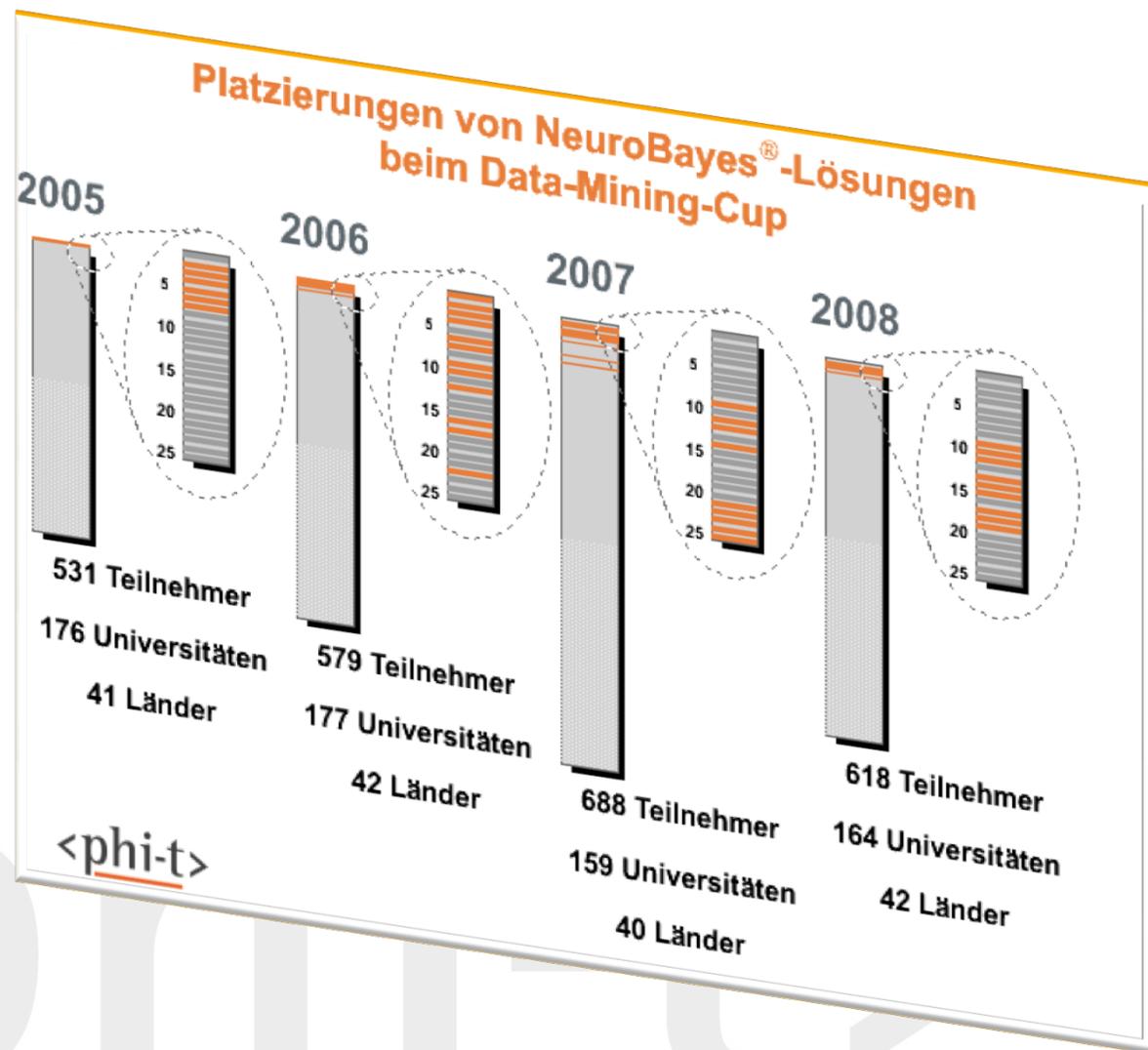
World's largest  
students competition:  
Data-Mining-Cup

**2005:** Fraud detection  
in internet trading

**2006:** price prediction  
in ebay auctions

**2007:** coupon redemption prediction

**2008:** lottery customer behaviour prediction



## and in 2009...

new rules: only two teams per University

task: to predict turnaround of 8 book titles in about  
2500 book stores (Libri)

Winning team: Uni Karlsruhe II (my students, with help of NeuroBayes)



Foto: Prudsys

team represented by  
Michael Prim  
Fabian Keller  
Johannes Munk

# Phi-T: Applications of NeuroBayes<sup>®</sup> in Economy

## > Medicine and Pharma research

e.g. effects and undesirable effects of drugs  
early tumor recognition

## > Banks

e.g. credit-scoring (Basel II), finance time series  
prediction, valuation of derivatives, risk minimised  
trading strategies, client valuation

## > Insurances

e.g. risk and cost prediction for individual clients,  
probability of contract cancellation, fraud recognition,  
justice in tariffs

## > Trading chain stores:

turnover prognosis for individual articles/stores

Necessary prerequisite:

Historic or simulated data must be available!

Physics Information Technologies

# Risk analysis for a car insurance BGV



Results for a the Badischen Gemeinde-Versicherungen:

since May 2003: **radically new tariff for young drivers!**

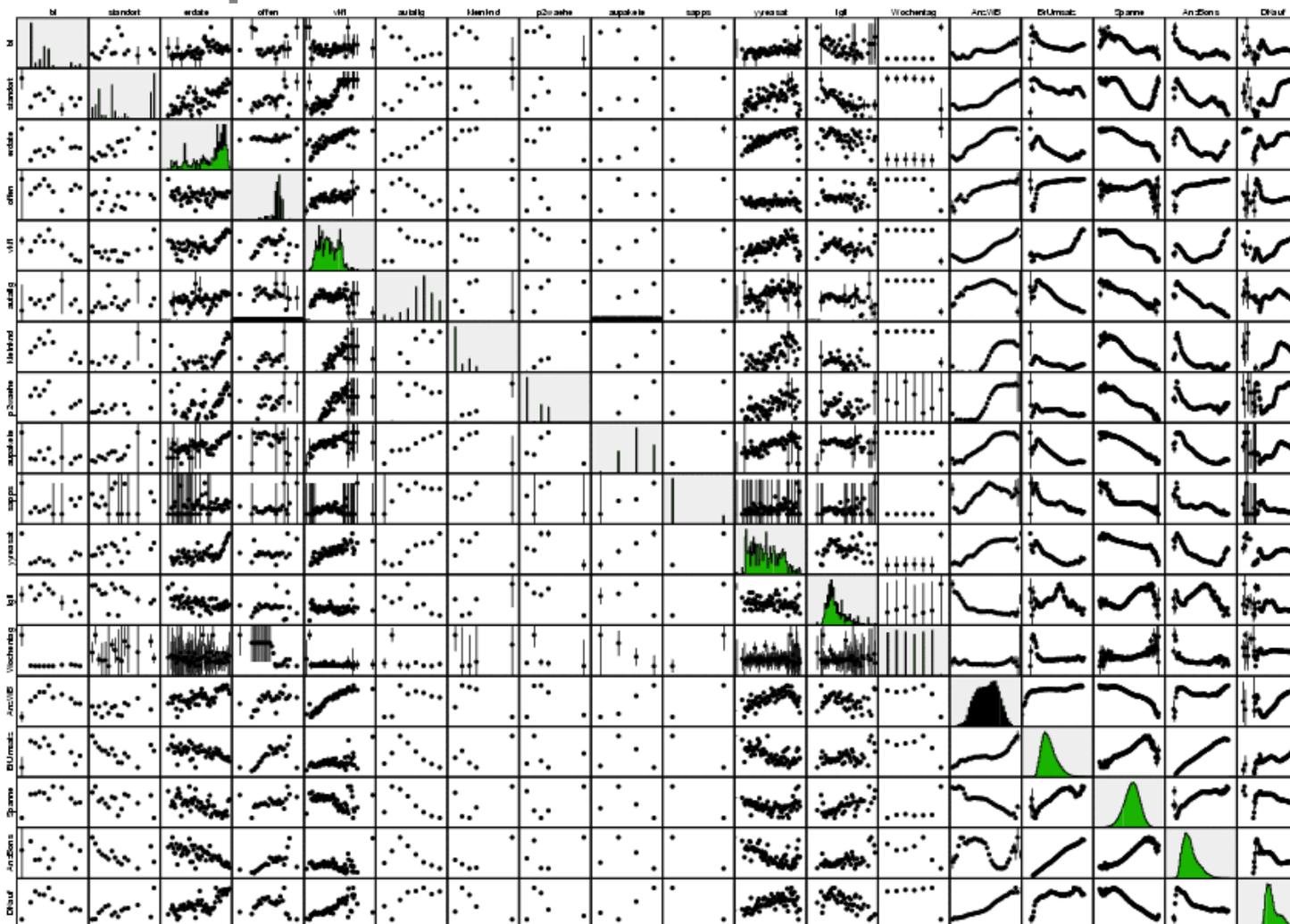
New variables added to calculation of the premium.  
Correlations taken into account.

Risk und premium up to a factor of 3 apart from each other!  
Even probability distribution of costs can be predicted

Premature contract cancellation also well predictable

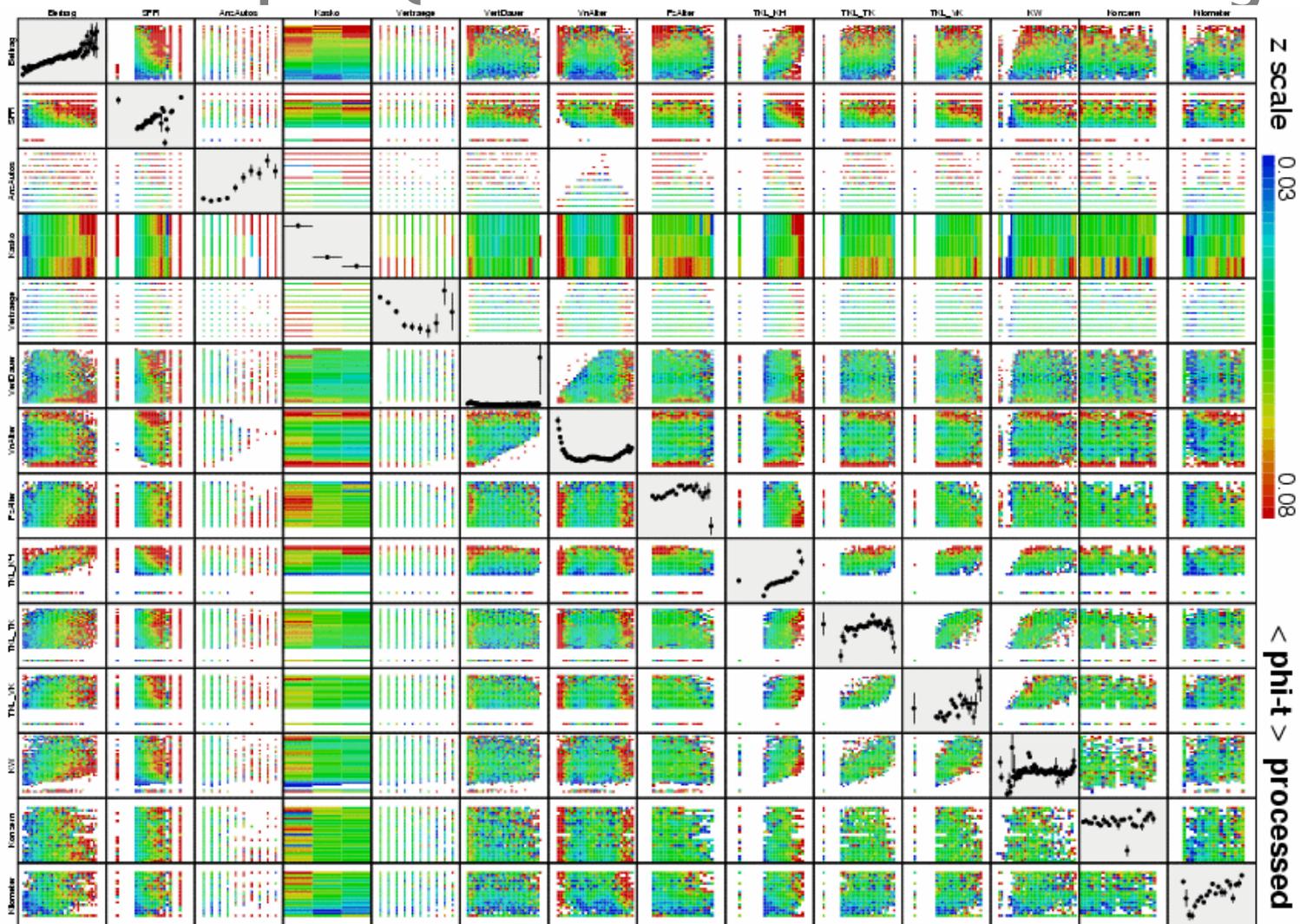
Physics Information Technologies

# Ramler-plot (extended correlation matrix)



Physics Information Technologies

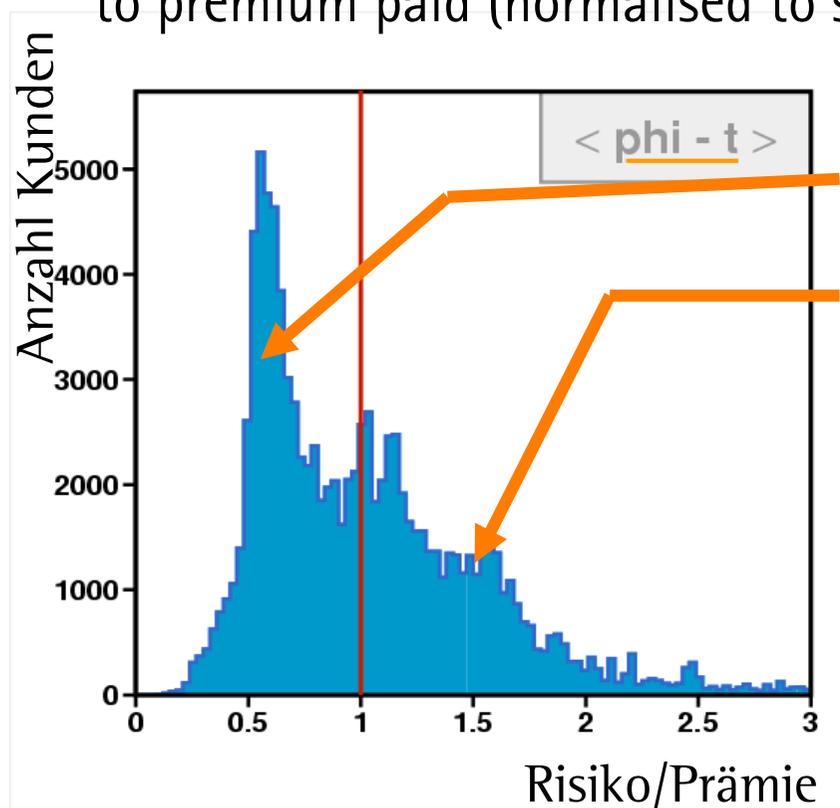
# Ramler-II-plot (visualize correlation to target)



Physics Information Technologies

# The "unjustice" of insurance premiums

Ratio of the accident risk calculated using NeuroBayes<sup>®</sup> to premium paid (normalised to same total premium sum):



The majority of customers (with low risk) are paying too much.

Less than half of the customers (with larger risk) do not pay enough, some by far not enough.

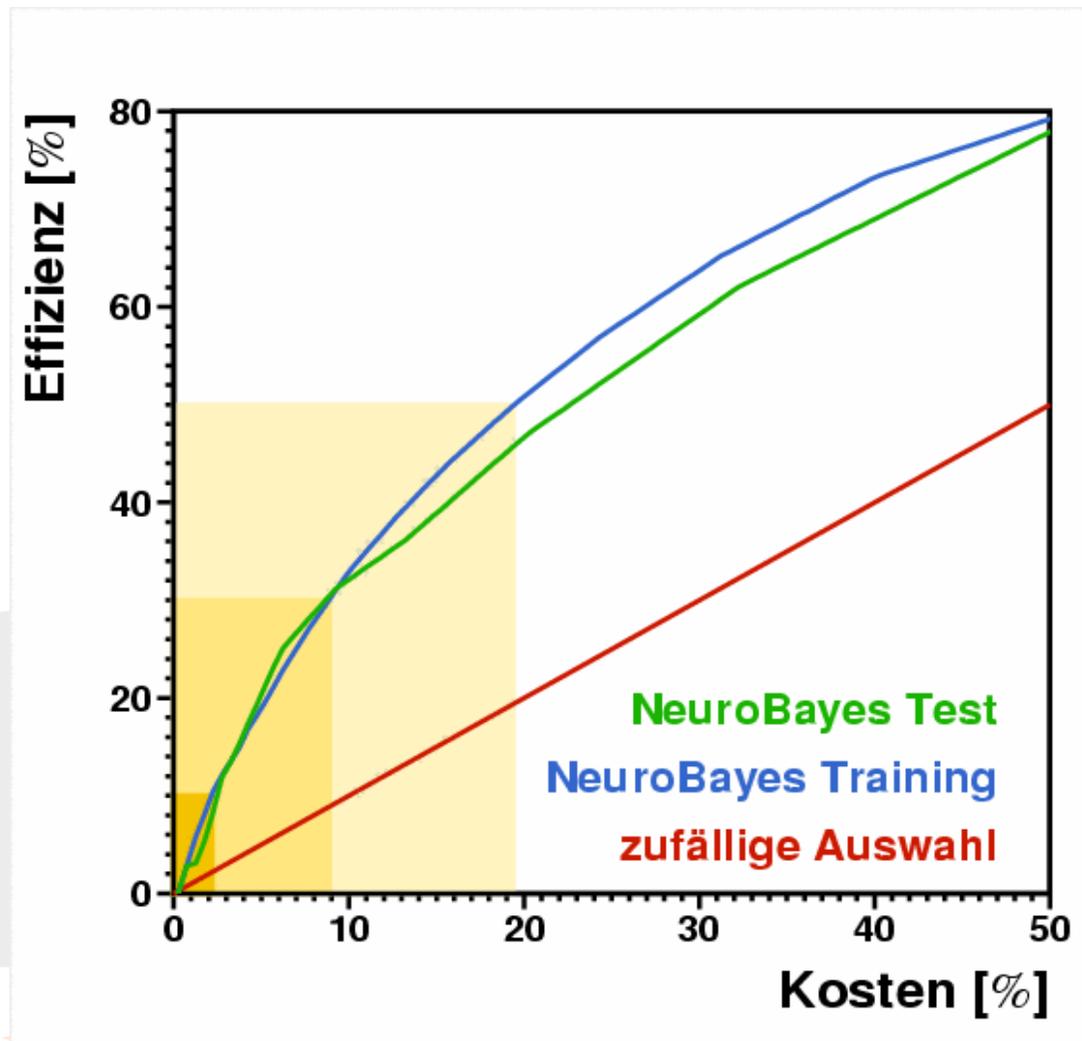
These are currently subsidised by the more careful customers.

Physics Information Technologies

# Prediction of contract cancellation for an insurance

The prediction  
really holds:

Test on a new  
statistic year



< p

Physics Information Technologies

# Prophetin des Knalls

Die Software „NeuroBayes“ ist lernfähig – und sagt damit genauer als bisher Risiken für Kfz-Versicherungen voraus

Von Rainer Kayser

**M**ichael Feindt ist Physiker. Ein Physiker auf Abwegen: Denn der Teilchenexperte der Universität Karlsruhe hilft deutschen Versicherungen, Tarifstrukturen zu optimieren. Schließlich haben Teilchenbeschleuniger und Versicherungen etwas gemeinsam: Bei beiden fällt eine fast unüberschaubare Menge von Daten an. In diesen Datenbergen schlummern unter Umständen Schätze: Spuren von Elementarteilchen – oder Hinweise auf besonders risikofreudige Autofahrer.

Warum also, fragte sich Feindt, nicht in beiden Fällen dieselben mathematischen Verfahren zur Schatzsuche verwenden? Seit über zwei Jahren analysiert der Physiker nun mit seiner Firma Phi-T erfolgreich die Daten Fremder: Er betreut mehrere Kunden, darunter die Badischen Versicherungen, die Drogierkette DM und die Bausparkasse Schwäbisch Hall. Die Badischen Versicherungen sind die Ersten, die die Ergebnisse des Feindtschen Analyseverfahrens umsetzen: Die Karlsruher Versicherungsgruppe veränderte ihre Tarifstruktur für Autofahrer.

Das Herzstück des Verfahrens ist das Programm NeuroBayes, ein neuronales Netz. Darunter versteht man eine Software, die nach dem Vorbild der vernetzten Nervenzellen im Gehirn arbeitet. Sie ist lernfähig und passt ihre Verarbeitungsprozesse ständig ihren Erfahrungen an.

Ein solches System kann komplexe Aufgaben effektiver bearbeiten als andere Computerprogramme. Bislang wurden neuronale Systeme in der Bildverarbeitung, in Expertensystemen und bei der Prozessoptimierung eingesetzt.

NeuroBayes sucht in Daten nach Strukturen und Zusammenhängen. Dabei ist es egal, ob es sich um Messdaten der Teilchenphysik handelt oder um Datenmaterial von Versicherungen. „In das Verfahren sind 20 Jahre Analyse-Erfahrung bei Teilchen-Experimenten und das gesammelte Wissen von 2000 Physikern aus aller Welt eingeflossen“, sagt Feindt.

**„Wir haben bereits neue Tarife eingeführt“**

Heinz Ohnmacht,  
Badische Versicherungen

Das Ziel des Verfahrens ist, bislang unbekannte Muster in Daten aufzuspüren: Muster, die auf ein neues subatomares Teilchen hindeuten oder auf bisher unerkannte Zusammenhänge zwischen Autofahren und Unfallrisiko. Doch neuronale Netze können bei der Analyse genauso irren wie unser Gehirn, das – etwa bei optischen Täuschungen – dazu neigt, Strukturen auch dort zu erkennen, wo keine sind. Mit speziellen statistischen Verfahren verhindert Feindt deshalb, dass NeuroBayes überreagiert und Zusammenhänge sieht, wo nur der Zufall regiert.

Schon länger differenzieren Kfz-Versicherer ihre Tarife nach Fahrzeugtypen und Regionalklassen. NeuroBayes optimiert noch mehr Zusammenhänge

zwischen Auto, Fahrer, Wohnort und Fahrverhalten auf. „Aufgrund der Analyse von Phi-T haben wir bereits eine feinere Tarifstruktur bei jungen Fahrern eingeführt“, sagt Heinz Ohnmacht, der bei den Badischen Versicherungen für den Kfz-Bereich verantwortlich ist. So hat sich beispielsweise gezeigt, dass das Unfallrisiko weiblicher Fahranfänger erheblich geringer ist als das männlicher Verkehrsneulinge.

Eine zuvor unterschätzte Rolle spielt auch das Alter des Autos. „Die jungen Fahrer passen auf einen neuen BMW einfach besser auf als auf einen alten Audi“, sagt der Versicherungsexperte. Zudem spielt auch eine Rolle, wie alt das Auto zum Zeitpunkt des Kaufs ist. „Ein Auto, das mit dem Fahrer gemeinsam altert, wird mehr geschätzt als ein bereits altes gekauftes“, sagt Ohnmacht.

Der Versicherungsexperte hofft, dass man bald für jeden Fahrer ein ganz individuelles Unfallrisiko berechnen kann – und anschließend entsprechend individualisierte Prämien einführen kann. Wobei das die Frage aufwirft, welchen Sinn eine Versicherung noch hat, wenn jeder nur sein eigenes Risiko versichert: Könnte da nicht jeder seinen Schaden selbst bezahlen und so die Kosten der Versicherung sparen?

## Clevere Netze

**Im Gehirn** sind die Nervenzellen (Neuronen) miteinander vernetzt. Dadurch können sie Informationen austauschen. Trifft ein bestimmter Input häufiger ein, verändert sich die Zelle, sie lernt.

**Neuronale Netze** sind Computerprogramme mit speziellen mathematischen Algorithmen. Sie sind nach dem Vorbild der Nervenzellen im Gehirn aufgebaut. Sie sind lernfähig und passen ihre Verarbeitungsprozesse ständig ihren Erfahrungen an.

**NeuroBayes** ist ein neuronales Netz, ursprünglich entworfen, um neue Elementarteilchen zu entdecken. Doch es kann auch kleinste statistische Zusammenhänge erkennen. Diese Fähigkeit kann Versicherungen helfen, Risiken einzuschätzen.

„Nicht ganz unberechtigt“ sei dieser Einwand, gesteht Ohnmacht ein, „aber das gilt nur für kleine Schäden. Große Schäden können natürlich auch weiterhin nur durch eine große Versicherungsgemeinschaft aufgefangen werden.“ Zudem liefere das Verfahren nur Wahrscheinlichkeiten: „Wen es tatsächlich trifft, ist letztlich Zufall.“

Ein Zufall war es auch, der Physiker Feindt auf kommerzielle Wege führte. „Ich habe mit meinen Aktien Verluste erlitten“, so der Forscher, „deshalb kam ich auf die Idee, mit meiner Methode Aktienkurse vorherzusagen.“ Ob NeuroBayes den Börsenkurs tatsächlich prophezeien kann, ist im Internet überprüfbar: [www.phl-t.de/mousegame](http://www.phl-t.de/mousegame).

Das Programm braucht Alter des Fahrers und des Wagens – dann ist der Autocrash fast vorhersagbar



Individual risk prognoses  
for car insurances:

Accident probability  
Cost probability distribution  
Large damage prognosis  
Contract cancellation prob.

→ very successful at

Badisch gut versichert.

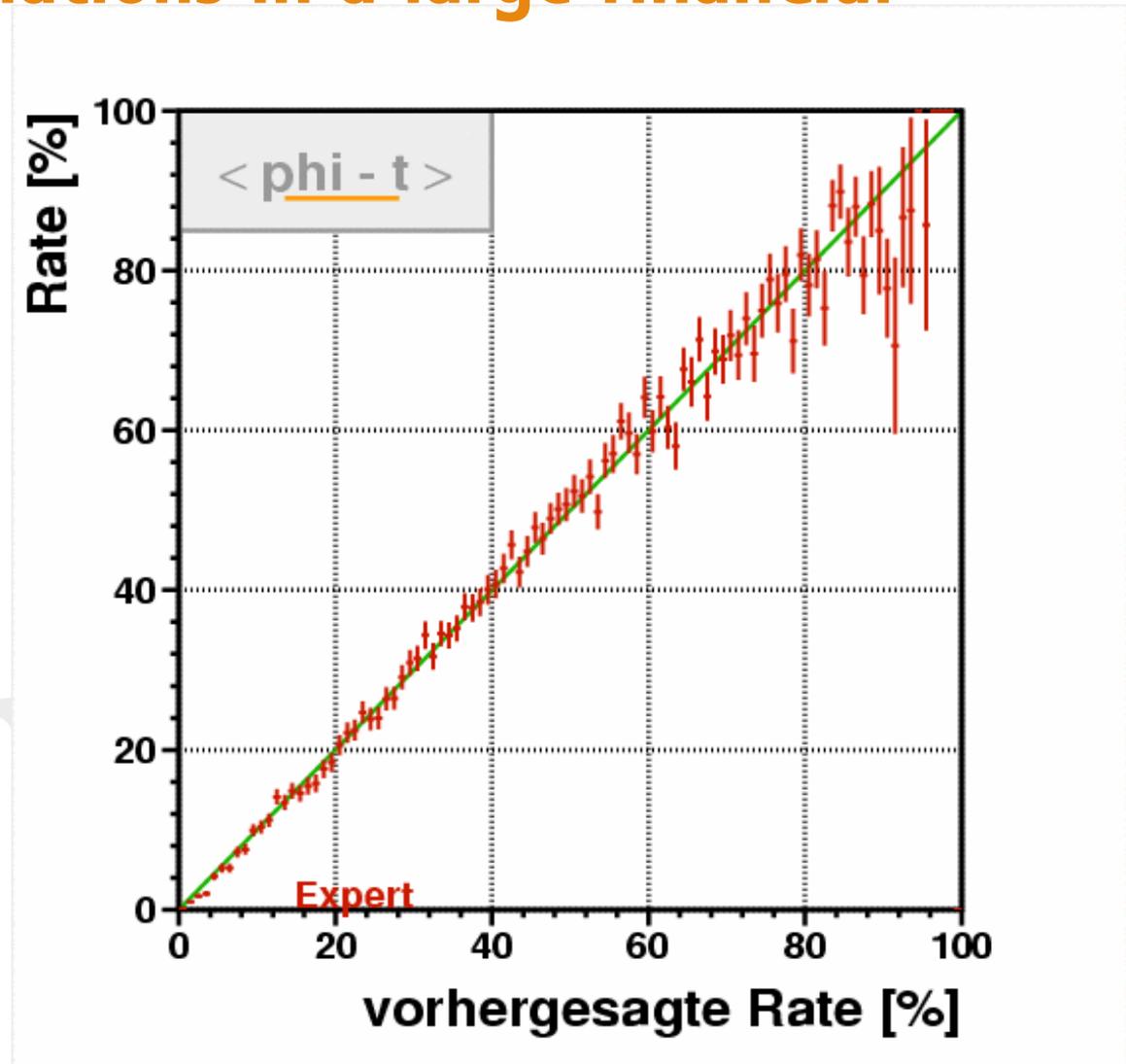


Physics

# Contract cancellations in a large financial institute

Real cancellation rate as function of cancellation rate predicted by NeuroBayes®

Very good performance within statistical errors



Physics Information Technologies

# Künstliche Intelligenz arbeitet für dm

Prognosen von Phi-T verbessern Mitarbeiter-Einsatz-Planung – Neuronale Netze lernen schnell – Entwicklung mit Otto

Karlsruhe. Mit dem Prognose-Spezialisten Phi-T könnte ein neuer Stern am Himmel der Handels-IT in Deutschland aufgehen. Seit knapp zwei Jahren liefert die Software „Neurobayes“ erfolgreich Prognosen zum bevorstehenden Kundenandrang in dm-Filialen. Jetzt will ein Joint Venture von Otto und Phi-T breiter im Handel reüssieren.

Die Methode „Neurobayes“ wurde von Prof. Dr. Michael Feindt ursprünglich am Hightech-Institut CERN entwickelt, um auf Basis statistischer Daten Erscheinungen in der Welt der Elementarteilchen zu prognostizieren. Seit kurzem hilft diese Form Künstlicher Intelligenz (KI) auch Händlern dabei, das chaotische Verhalten der Kunden besser vorherzusagen.

Vorreiter dm-Drogeriemarkt lässt Neurobayes-Software seit Sommer 2007 den bevorstehenden Besucher-Strom für seine Filialen und deren Mitarbeiter-Einsatzplanung prognostizieren.

**„Wenn einer unserer Partner bei Otto dazulernt, kann das für uns nur ein Vorteil sein“**

Erich Harsch, dm-Chef

der Otto-Vertriebslinien, sondern auch IT-Lösungen für andere Händler entwickeln. Feindt und sein Team arbeiten an Abverkaufsprognosen für Promotionartikel, Frischware und andere schwer per Auto-Dispo zu steuernde Warengruppen sowie an Echtzeit-Empfehlungs-Maschinen für Online-Shops. Auch Preisoptimierungs-Software steht auf der Agenda. Erste Gespräche mit anderen deutschen Händlern als dm und Otto haben laut Feindt bereits statt gefunden.

dm setzt zwei Prognoseverfahren ein, die nach Darstellung von Harsch jede ihre Stärken hat: Bei der mengenorientierten automatischen Waren-Disposition der Filialen verwenden die Karlsruher SAF. Seit fast zwei Jahren aber fließen parallel dazu die von der Phi-T-Software ermittelten Prognosen zum Kundenandrang in das dm-Programm für die Mitarbeiter-Einsatz-

Planung (MEP) jedes Marktes. MEP ist eine von der dm-Tochter Filidata selbst entwickelte Software, die mit vier bis acht Wochen

## BLICK IN DIE ZUKUNFT



dm-DROGERIEMARKT

**Intelligenz:** Phi-T-Software hilft dabei, dass dm selbst bei Andrang in der Filiale noch Beratungskapazitäten für Kunden hat.

### Teilchenphysik

Neurobayes stammt aus der Welt der Atom-Physik.

### dm-Drogerie

dm nutzt die Methode für Prognosen zum Kundenandrang.

### Otto Group

Otto ist JV-Partner von Phi-T und sagt den Abverkauf vorher.

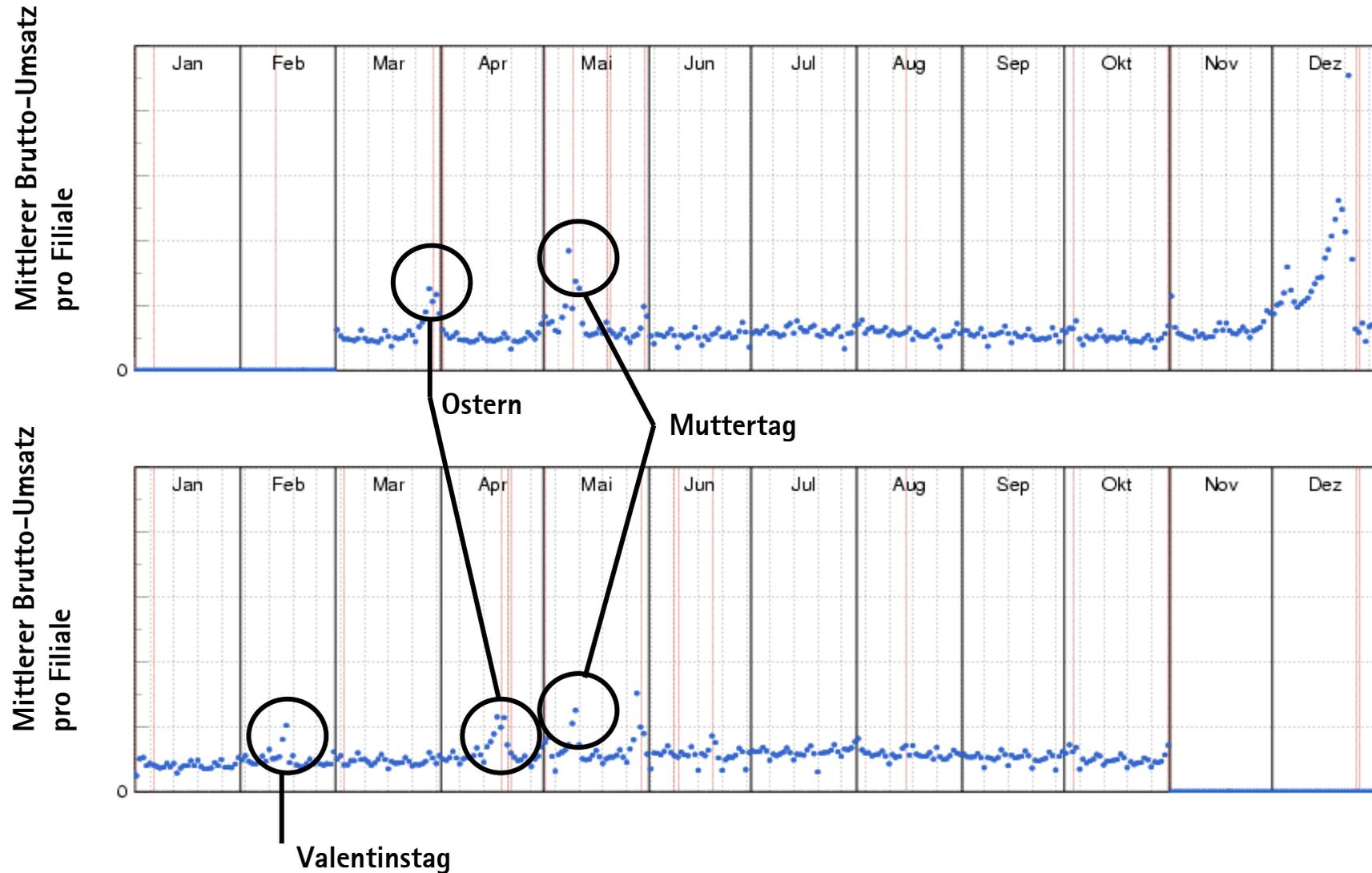
Markttag, Feiertage, Ferien im nahen Nachbarland oder die Baustelle vor der Tür des Outlets beeinflussen jetzt dank Phi-T die Arbeitszeitplanung. „Die vorausgeplante, kundenorientierte Filialbesetzung ist besser geworden“, sagt Harsch zur Wirkung. Besonders stark profitieren neu eröffnete Outlets, für die es wenig direkte Erfahrungswerte gibt.

beim Reifeprozess von Handelssoftware geholfen und gleichzeitig als Pilotanwender davon profitiert.

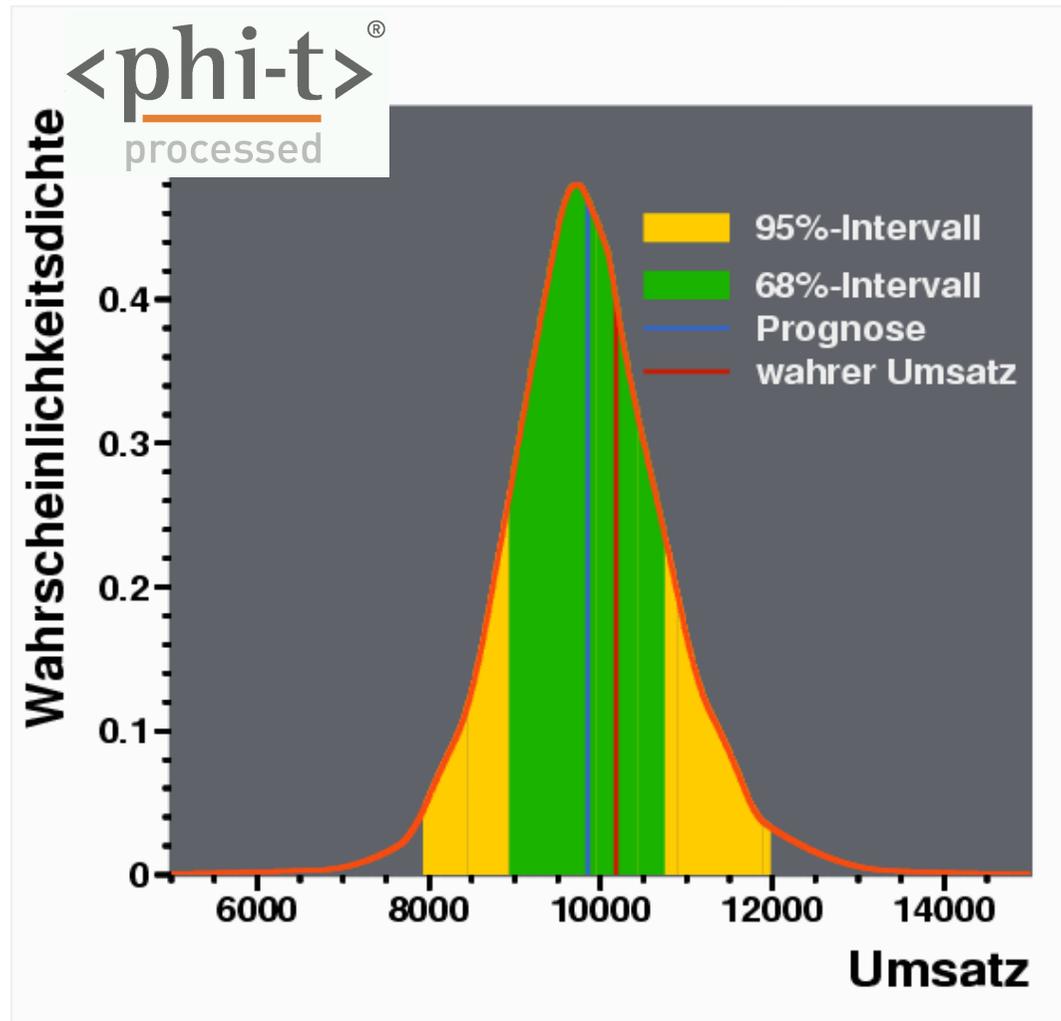
Neurobayes nutzt als selbstlernendes System neuronale Netzwerke und moderne Data-Mining-Verfahren. Nach Aussage von Feindt ist einer der Hauptvorteile dieses Systems, dass es statistische Zufalls-Schwankungen unterdrückt und auf Basis von in Datenbanken gespeicherten Vergangen-

Physics Information Technologies

# Chain stores turnaround predictions:

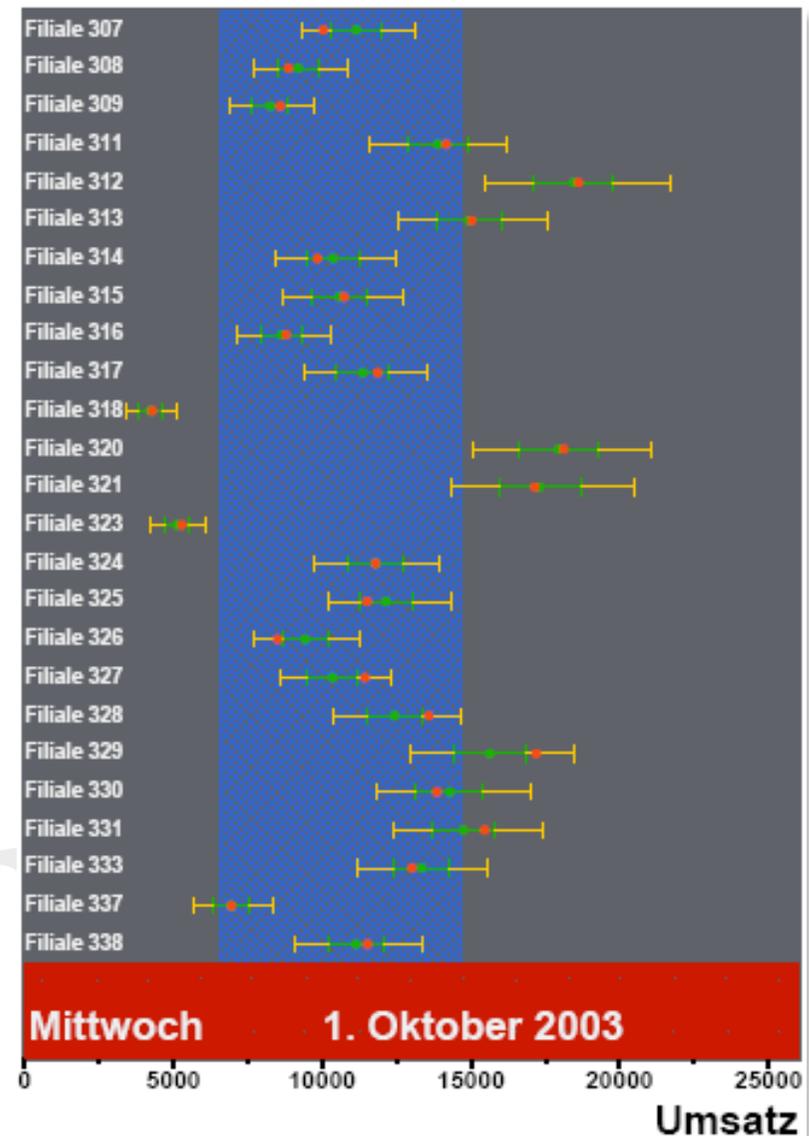
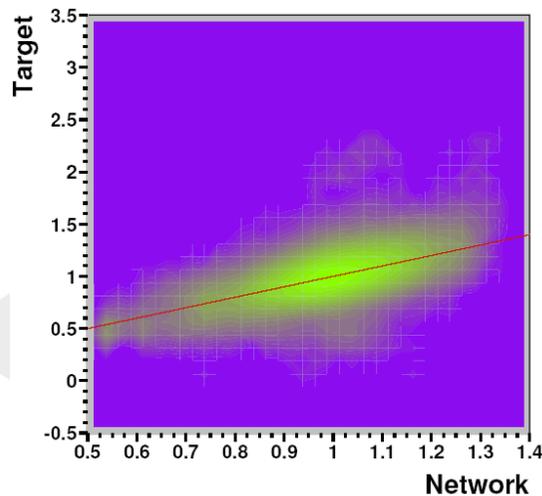


## Results: Probability density for each shop and each day in the near future (up to 1/2 year)



# Near Future Turnaround Predictions for Chain Stores

1. Time series modelling
2. Correction and error estimate using NeuroBayes



Physics Information Technologies

# Versandhandel: Physiker helfen Otto beim Sparen

HAMBURG – Was haben Teilchenphysik und Versandhandel gemeinsam? Eine gemeinsame Frage sagt der Physikprofessor Michael Feindt. Der Spezialist der Uni Karlsruhe hat mit dem Hamburger Versandhändler Otto, seine Absichten zu verbessern. Der Physiker hat mit Feindts Firmengemeinschaftsunternehmen gegründet und von Einsparungen Millionenbetragen.

Um den Absatz eines bestimmten Produktes möglichst vorherzusagen, hat Feindt auf ein neuronales Netz zurückgegriffen. Ursprünglich für die Analyse von gigantischen Datensätzen beim Zusammenbau von physikalischen Elektronen entwickelt, werten „Informatiker“ die geschäftlichen Daten ähnlich wie eine Art Abfallprodukt der Grundlagenforschung“, sagt Feindt.

Bei Otto wird das Computersystem nun mit Daten von Tau-

## Otto will mit High-Tech-Prognosen Millionen sparen

bwg0076 4 wi 117 lsw 7359

Handel/

Otto will mit High-Tech-Prognosen Millionen sparen =

Hamburg/Karlsruhe (dpa) - Die Hamburger Otto Group will mit neuartigen High-Tech-Prognosen seine Gewinne optimieren. Der weltgrößte Versandhändler hat dazu ein Gemeinschaftsunternehmen mit der Physics Information Technologies GmbH (PhIT/Karlsruhe) gegründet, teilte Otto am Montag in Hamburg mit. Das Karlsruher Unternehmen und sein Mitbegründer Professor Michael Feindt haben eine Technologie auf der Basis künstlicher neuronaler Netze entwickelt, mit der sich der Absatz von Artikeln im Versandhandel bis zu 50 Prozent genauer voraussagen lasse. Allein der Otto Versand, das Stammhaus der Handels- und Dienstleistungsgruppe, werde rund 20 Millionen Euro mehr verdienen. Wenn Otto den voraussichtlichen Absatz eines Artikels möglichst genau kennt, kann er die Lieferbereitschaft verbessern und gleichzeitig vermeiden, zu viele Waren zu kaufen. dpa gi yyno n1 pi/fa

191644 Mai 08

dpa

1 | Baby Doll

ab € **34<sup>99</sup>**  
SAMT +  
SPITZE  
STRETCH

A Kette

B Kette

1 | Baby Doll

Aus Samt und Spitze! Solo oder mit Rölli zu tragen. Elastische Spaghettiträger. Samt- und Spitzenbänder im Brustbereich. Vorn Blüte mit Bändchen. Leicht transparent im Bauchbereich. Sehr figurbetonte Form. 95% Polyester, 5% Elasthan. grün **523 555 1**

Gr. 32,34,36,38 € **34,99** 40,42,44 € **39,-**

2 | Stretch-Jeans

Starke Used-Optik mit ausgefranzten Stellen an Bündchen, Saum und Taschen. Vorn zerrissene Stellen und 2 Taschen. Auf 2 Knöpfe zu schließen. Innenbeinlänge ca. 85,5 cm. Figurbetonte Form. Aus 98% Baumwolle, 2% Elasthan. dark blue used **762 065 6**

Gr. 32,34,36,38 € **49,99** 40,42,44 € **56,-**

3 | Shirt

Mit Bündhals. Leicht ausgestellte Ärmel. Länge ca. 60 cm. Figurbetonte Form. Aus 95% Viskose, 5% Elasthan. bunt **645 579 1**

Gr. 32,34,36,38 € **27,99** 40,42,44 € **32,-**

4 | Baby Doll

Mit Bindeband. Verstellbare Träger. Gewellter Abschluss. Länge ca. 85 cm. Figurbetont im Brustbereich, sonst figurumspielend. Aus 100% Polyester. multicolor **760 059 5**

Gr. 32,34,36,38 € **29,99** 40,42,44 € **33,50**

5 | Stretch-Jeans

Zerrissene Stellen und aktueller Blütenprint vorn. 5-Pocket-Style. Innenbeinlänge ca. 85,5 cm. Figurbetonte Form. Stretch aus 98% Baumwolle, 2% Elasthan. blue used **759 548 3**

Gr. 32,34,36,38 € **49,99** 40,42,44 € **56,-**

6 | Strickjacke

Der großzügige Schalkragen in Rippenstrick wird mit einem Plastikpin geschlossen. Länge ca. 52 cm. Sehr figurbetonte Form. Aus 44% Viskose, 35% Polyacryl, 21% Polyamid. Handwäsche. schwarz **489 997 3** petrol **760 230 4**

Gr. 32/34,36/38 € **29,99** 40/42,44/46 € **33,50**

7 | Bluse

Breite Manschetten mit Satinband, das zur Schleife gebunden wird. Länge ca. 62 cm. Sehr figurbetonte Form. 97% Baumwolle, 3% Elasthan. multicolor **761 688 6**

Gr. 32,34,36,38 € **27,99** 40,42,44 € **32,-**

8 | Mantel

Trendy. Breitcord! Großer Reverskragen, 2-reihig geknöpft. Schulthersattel, abnehmbarer Gürtel, Riegel an den Ärmeln, 2 Pattentaschen, Gehschlitz. Länge ca. 96 cm. Sehr figurbetonte Form. Cord: Reine Baumwolle. Futter: 100% Polyester. schwarz **759 441 8** petrol **759 502 8**

Gr. 32,34,36,38 € **65,95** 40,42,44 € **73,-**

3 | Shirt

ab € **27<sup>99</sup>**

STRETCH

2 | Jeans





Typical test results (always very successful)

## Colour codes: NeuroBayes®

**better** – **same** – **worse**  
than classical methods

### Trainings-Seasons

Hauptauslog		Trainings-Seasons							
FT 51	21	14	12	5					
FT 49	15	17	19	10					
FT 47	4	5	5	5					
FT 45	8	8	7	6					
FT 44	0	0	0	0					
FT 43	4	3	5	3					
FT 41	16	17	10	10					
FT 35	0	0	0	0					
FT 27	5	5	10	9					
total	76	69	69	55					
Klärentest		Trainings-Seasons							
FT 51	9	9	9	7					
FT 49	25	16	25	19					
FT 47	5	6	6	6					
FT 45	10	10	8	7					
FT 44	0	0	0	0					
FT 43	5	4	6	4					
FT 41	13	11	9	10					
FT 35	5	0	5	5					
FT 27	8	9	13	11					
total	80	65	81	69					
total		Trainings-Seasons							
FT 51	59	53	49	37					
FT 49	167	87	120	95					
FT 47	33	36	46	35					
FT 45	52	48	46	43					
FT 44	0	0	0	0					
FT 43	11	17	17	15					
FT 41	56	47	48	43					
FT 35	13	15	25	19					
FT 27	22	24	30	43					
total	367	334	406	337					
	Datensätze	näher	Abw. absolut	Abw. relativ	Abw. quadr.	Verlust 1	Verlust 2	Verlust 3	

### Test-Seasons

Hauptauslog		Test-Seasons														
FT 51	8	4	82	64	52	54	36	46	27	22	53	52	35	37	65	65
FT 49	16	16	89	86	54	61	36	43	43	53	50	58	37	46	56	61
FT 47	4	7	73	73	78	96	46	73	52	127	72	93	49	70	54	103
FT 45	6	0	71	74	74	47	47	68	69	69	69	48	48	87	87	
FT 44	0	8	70	70	82	82	51	51	99	99	77	77	60	60	83	83
FT 43	3	0	81	80	60	48	48	37	37	56	56	36	36	70	70	
FT 41	7	11	82	80	64	82	29	59	55	76	57	74	41	56	68	81
FT 35	0	0														
FT 27	7	0	83	77	69	69	57	57	77	77	71	60	60	70	70	
total	51	45	82	81	62	75	80	52	69	81	61	74	44	56	71	81
Klärentest		Test-Seasons														
FT 51	5	4	89	82	50	46	42	46	24	14	48	45	33	31	60	59
FT 49	21	16	90	88	51	58	38	43	39	47	48	55	36	44	55	58
FT 47	6	6	77	72	78	89	53	68	52	110	74	86	55	63	85	100
FT 45	7	0	85	87	57	46	46	46	49	49	55	38	38	72	72	
FT 44	0	7	80	80	80	80	51	51	106	106	76	76	58	58	83	83
FT 43	4	0	89	88	48	38	38	29	29	46	46	32	32	60	60	
FT 41	9	10	92	82	59	79	29	60	65	73	52	72	39	53	57	82
FT 35	6	5	69	71	106	70	78	84	106	48	103	70	89	50	100	85
FT 27	11	0	87	87	54	44	44	34	34	53	53	41	41	57	57	
total	69	50	86	81	59	69	42	52	43	65	56	70	41	51	64	80
total		Test-Seasons														
FT 51	40	28	78	72	59	45	19	30	40	27	58	64	38	44	76	79
FT 49	108	106	71	68	63	73	47	45	45	60	60	72	43	54	71	81
FT 47	30	51	72	66	76	92	39	45	59	110	74	89	53	68	88	98
FT 45	38	0	70	74	74	57	57	64	64	72	72	50	50	90	90	
FT 44	0	38	70	70	80	80	47	47	112	112	84	84	64	64	90	90
FT 43	16	0	75	75	64	64	45	45	51	51	64	45	45	79	79	
FT 41	36	60	73	65	68	89	28	48	53	88	62	83	46	61	71	93
FT 35	20	18	65	64	97	78	44	56	126	56	95	78	76	87	99	90
FT 27	42	0	77	77	62	42	42	51	51	59	59	43	43	69	69	
total	334	304	73	68	67	81	37	44	57	78	65	80	46	60	78	90
	S111	S112	S111	S112	S111	S112	S111	S112	S111	S112	S111	S112	S111	S112	S111	S112
	Datensätze	näher	Abw. absolut	Abw. relativ	Abw. quadr.	Verlust 1	Verlust 2	Verlust 3								

Physics Inform

# Turnover prognosis for mail order business

...find' ich gut.

Test at Germany's largest mail order business:  
Predict season's turnover of all articles/ colours/ sizes/ catalogues:  
4 seasons for training, test on 2 following seasons

Surprise for customer (and also us):

**Phi-T- prognoses mostly significantly better than estimates of (experienced) disponents.** Optimal prognosis: NeuroBayes-prognosis which also takes into account the (unbiased) disponents' estimates as one input. (Subjective measures like fashionable, good-looking... not in database.)

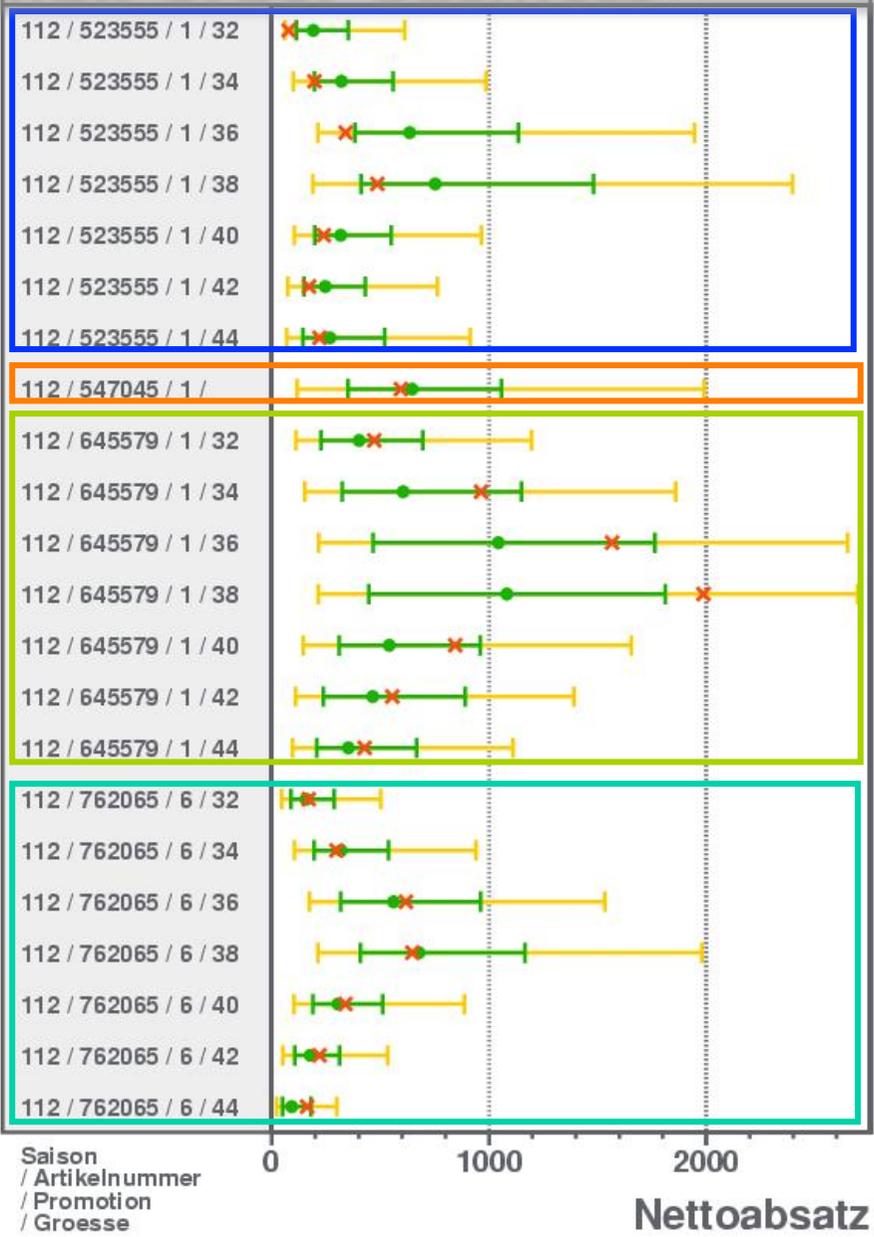
Huge optimisation potential of many processes in the request/supply chain! Individual determination of uncertainty allows optimisation by NewsBoy-model (relation to Black Scholes)

Physics Information Technologies

# Turnover prognosis for mail order business



Denim-News: **Used de Luxe** lässt andere alt aussehen.



Otto... find' ich gut.  
Physics Infor



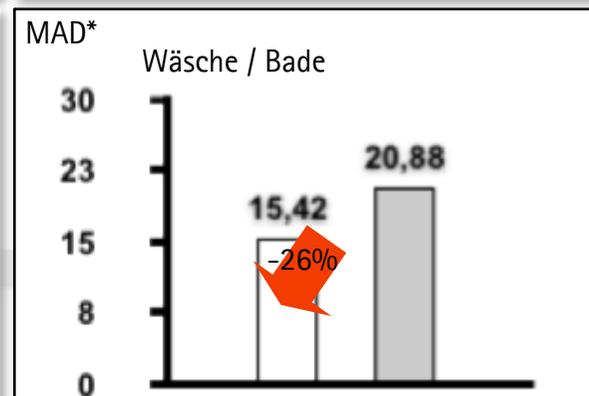
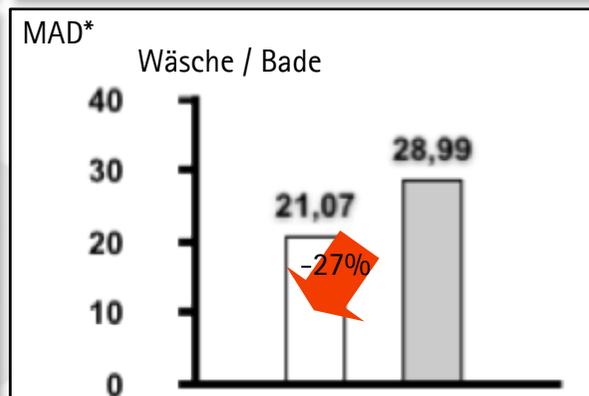
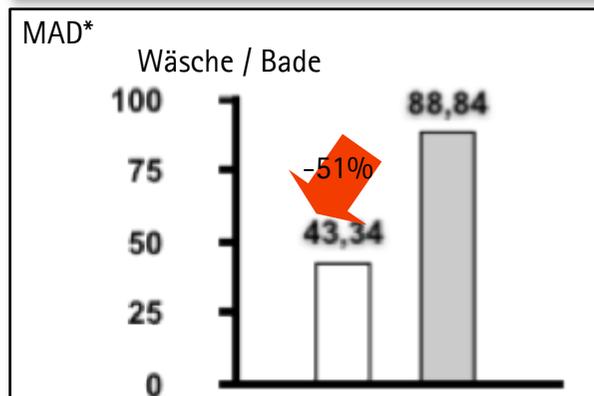
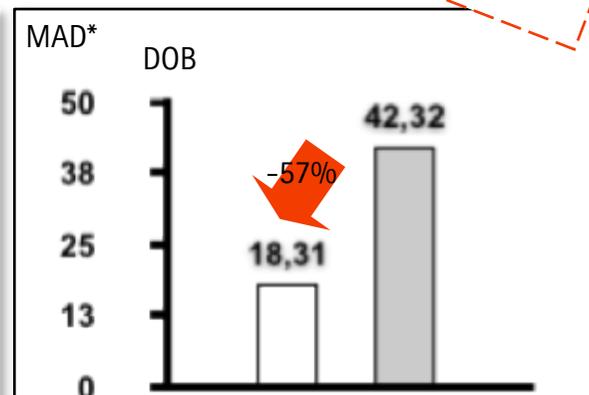
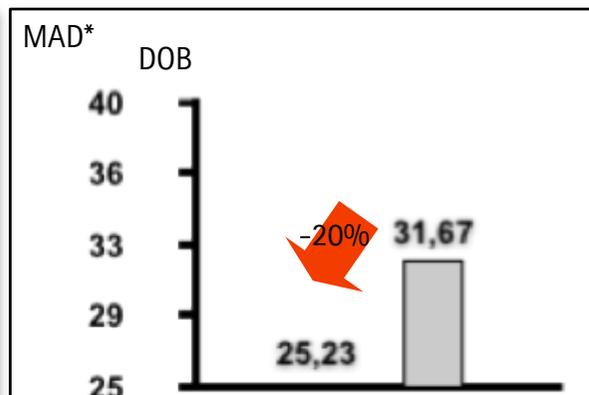
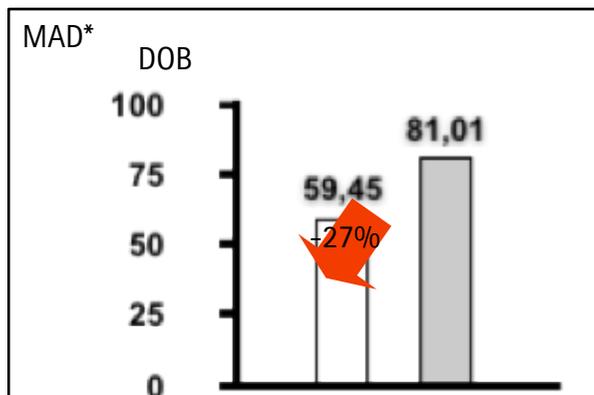
# Je nach Sortimentsbereich und Absatzkanal konnten signifikante Verbesserungen zwischen 20-60% in der Prognosegüte erreicht werden

Anwendungsbeispiel OTTO

Hauptkatalog

Spezialkatalog

Online Nachfrage



\*Mittlere absolute Prognose-Abweichung in Stück auf Artikel-Promotion-Größen-Ebene;  $MAD = 1/n \cdot \sum |x - \mu|$ ; Betrachtung von beidseitig geschätzten APG-Kombinationen; HK-Werte zum Zeitpunkt Saisonstart; Online- und Saisontrends-Werte zum Zeitpunkt HV





Ehe Quelle zum Beispiel im halbjährlich erscheinenden Hauptkatalog Modetrends abdrucken kann, sind diese mit

Eigenmarken, die schwer im Preisvergleichbar sind. Anders als überall erhältliche Marken

ie Braun, Philips go und LG. Hierfür erlangt der Versandhändler viel höhere Preise als die Konkurrenz bei Ebay und Amazon (siehe Preisvergleich Seite 31).

talogen teil, sondern eröffnen im Internet konkurrierende Shops. Nach einer

Studie der Gesellschaft für Konsumforschung (GfK) ist der Wettbewerb im Einzelhandel europaweit nirgendwo so hart wie hierzulande. Der Bundesver-



**Otto Versand** in Hamburg versucht mit Rechenmodellen aus der Teilchenphysik, Bestellungen zu prognostizieren

### Physiker modernisieren Einkaufsmanagement bei Otto Bis ins kleinste Teilchen

Versandhandel und Teilchenphysik haben auf den ersten Blick nicht viel miteinander zu tun. Auf den zweiten aber eine ganze Menge. Das Versandgeschäft hat sich zu einer kom-

plettiert, werden Teilchen, x-fach kleiner als Atomkerne, aufeinandergeschossen. Bei jedem Experiment zeichnen die Computer riesige Datenmengen auf. Die Physiker müssen welche Daten zufällig sind und welche wiederkehrenden Muster

fällige Ausreißer von regelmäßigen Trends trennen. Der Vorteil aus Sicht der Physiker: „Zufälle gibt es wenige, fast alles folgt einem festen Muster“, sagt Feindt. In einem Testlauf haben die Karlsruher 2006 jeden Textilartikel des Otto-Katalogs und des Online-Angebots unter die Lupe genommen. Nach Farbvariante und Größe unterteilt, haben sie Schätzungen für die Bestellungen abgegeben. Fast immer lagen sie näher an den realen Daten als mit den Standard-Prognoseverfahren.

Die jahrelange Erfahrung eines Einkäufers wird die Software nicht ersetzen können. Aber Prognosen werden damit sicherer. Otto, seit Jahren intensiv um den Einsatz neuer Technologien bemüht, arbeitet eng mit Phi-T zusammen. Fallen die Tests weiter positiv aus, könnte Phi-T ab 2007 regelmäßig Schätzungen über die Gängigkeit von Sortimenten und Artikeln aus dem Badischen an die Elbe schicken. aj

## Physicists modernise sales management ...

men. Um im Wettlauf mit Konkurrenten aus Internet- und Kataloggeschäft um das beste Datenmanagement die Nase vorn zu haben, hat das Hamburger Versandhaus Otto das von Physikern gegründete Unternehmen Phi-T aus Karlsruhe engagiert.

Dessen Gründer Michael Feindt ist eine Koryphäe auf diesem Gebiet. Er lehrt Teilchenphysik an der Universität Karlsruhe, seine Lorbeeren hat er sich aber an der Großforschungsanlage Cern in der Schweiz verdient. In der ringförmigen Anlage unter der Erde, spätestens durch Dan Browns Bestseller „Illuminati“ einer breiteren Öffentlichkeit be-

Nichts anderes verlangt Otto, mit einem Gruppenumsatz von 14,6 Milliarden Euro im abgelaufenen Geschäftsjahr die Nummer 2 der Versandhandelsbranche nach Amazon, von Phi-T. Das Karlsruher IT-Unternehmen soll schätzen, wie viele Socken, Unterhosen oder Barbie-Puppen in der kommenden Saison voraussichtlich bestellt werden. Zu hohe Vorräte, wenn die Nachfrage überschätzt wird, oder Verzögerungen, wenn keine Ware lieferbar ist, sind ein erheblicher Kostenblock für jeden Versandhändler. Aus Millionen von Bestelldaten der Vergangenheit und Einkaufslisten der Otto-Einkäufer sollen Feindt und sein Team zu-

# Otto rechnet mit Künstlicher Intelligenz

Weniger Restanten dank guter Absatzprognosen – Weitere Einsatzgebiete in Arbeit – Phi-T wird neuer Player auf Softwaremarkt

*Hamburg.* Die Otto Group baut den Einsatz Künstlicher Intelligenz aus. Die KI-Software „Neuro-Bayes“ von Phi-T liefert so gute Absatzprognosen, dass die Hamburger den Einsatz für Werbemittelsteuerung, Preisoptimierung und Online-Kaufempfehlungen vorbereiten. Außerdem verstärkt die Otto-Beteiligung Phi-T das Werben um andere Anwender im Handel.

Die Otto Group hat durch den Einsatz der Prognosesoftware „Neuro-Bayes“ des Start-up-Unternehmens Phi-T die Zahl der Restanten am Saisonende um mehr als 20 Prozent reduziert. Gleichzeitig sorgen die besseren Absatzprognosen dafür, dass Bestandslücken bei nachgefragter Ware deutlich seltener sind. Die Prognosesoftware ermöglichte einen „Quantensprung“ für den Einkauf. sagte der Otto-Vorstandsvorsit-

**„Die Ergebnisse sind phänomenal“**

Hans-Otto Schrader, Vorstandsvorsitzender Otto

der Rollout angelaufen. Hier ist der erste Echteinsatz in der Frühjahr-Sommer-Saison 2010 geplant.

Die Zuverlässigkeit der Phi-T-Prognosen liegt weit über jener der vorher eingesetzten Faktorenhochrechnung. Während vorher der echte Verkauf von 60 Prozent der Produkte deutlich (plus/minus 20 Prozent oder mehr) von der Prognose abwich, sind es bei Neuro-Bayes nur 11 Prozent. Und die Werte werden mit jeder Saison besser, weil das System selbstlernend ist. In die Absatzprognose fließen derzeit über 200 Datenfelder pro Produkt. Das reicht von der Artikelbeschreibung über den Preis bis zur Katalogpräsentation, einschließlich entsprechender Daten aus den vergangenen fünf Jahren. Derzeit arbeitet Phi-T daran, noch zusätzliche Informationen aus den Otto-Internet-Shops hinzuzufügen. Die Kombination einer unüberschaubaren Zahl von Einflussfaktoren ist eine der Stärken von Neuro-Bayes. „Das ist ein Weg, die zuneh-



**Verknüpft:** Otto-Chef Hans-Otto Schrader (li.) und der Physiker Prof. Michael Feindt wollen mit Hilfe Neuronaler Netze zu besseren Prognosen für den Handel kommen.

auch an einem komplexen Empfehlungs-Programm für Online-Kunden, an einer Preisoptimierungs-Lösung sowie an einer bedarfsabhängigen Personal-Einsatzplanung der Call-Center.

Für die konkreten Software-Projekte bei Otto ist die Firma Phi-T Pro-

markt nutzt das Programm bereits zur Vorhersage der Frequenz in seinen Filialen. Weitere Zielgruppen sind für Schabirosky Versicherungen, Telekommunikationsanbieter und Airlines – Firmen, die statistische Verfahren zur Risiko-Abschätzung brauchen.

Physics Information Technologies

# Prognosis of individual health costs

Pilot project for a large private health insurance

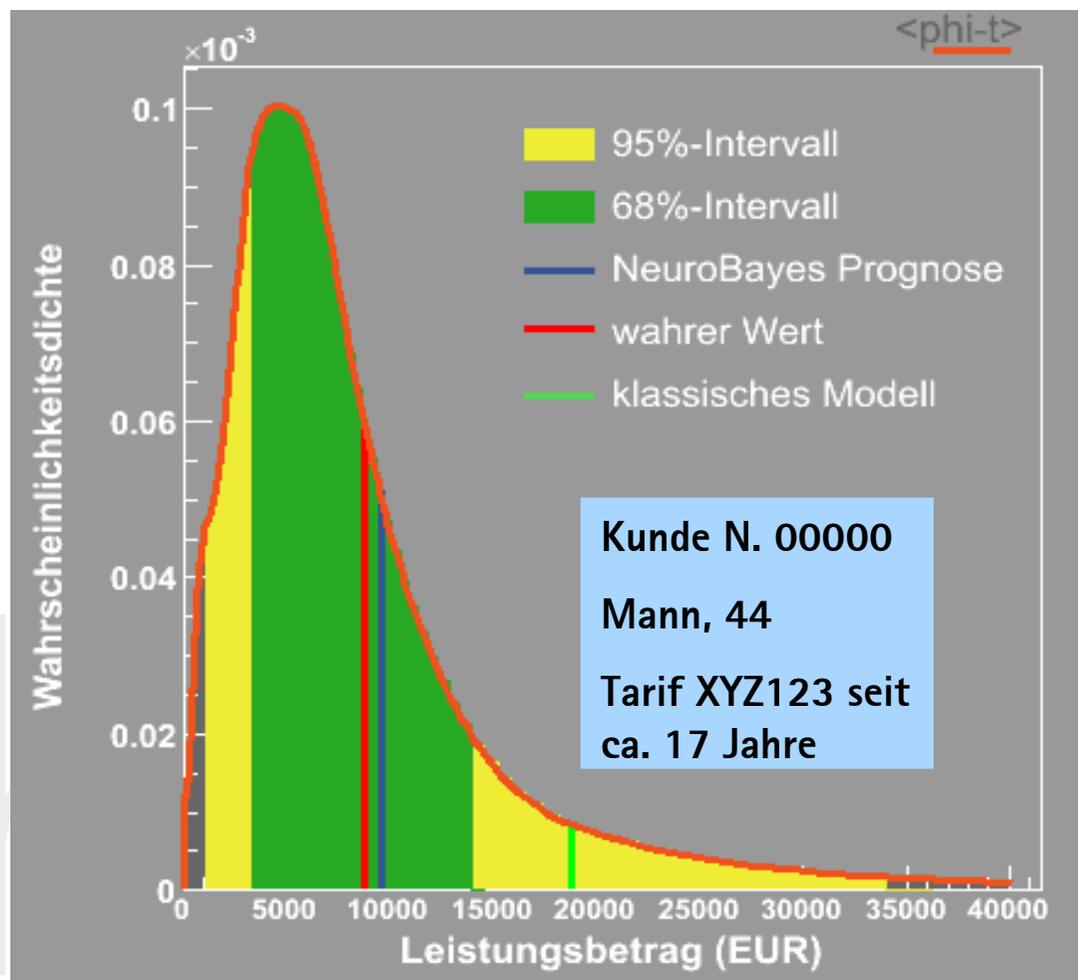
Prognosis of costs in following year for each person insured with confidence intervals

4 years of training, test on following year

Results:

Probability density for each customer/tarif combination

**Very good test results!**



**Has potential for a real and objective cost reduction in health management**

# Prognosis of sports events from historical data



Results: Probabilities for home - tie - guest

Physics Information Technologies

# VDI-Nachrichten, 9.3.2007

## Prognosis of financial markets

NeuroBayes® based risk averse market neutral funds for institutional investors

Lupus Alpha NeuroBayes® Short Term Trading Funds (up to 2009 20 Mio €, now 130 Mio €)

Geldanlage: Der Physiker Michael Feindt will mittels einer Software Kursentwicklungen voraussagen

## Den Elementarteilchen des Börsenparketts auf der Spur

VDI nachrichten, Düsseldorf, 9. 3. 07, ps - Heute wissen, wie morgen die Aktien stehen? Was klingt wie der heimliche Traum eines jeden Börsianers, ist durchaus möglich. Davon ist zumindest Michael Feindt, Elementarteilchen-Physiker an der Universität Karlsruhe, überzeugt.



Hektik auf dem Parkett: Wie in Sao Paulo reagierten Händler weltweit mit Aktienverkäufen auf den Kursrutsch in China. Entwicklungen, die sich künftig vorhersagen lassen? Foto: dpa

Das Besondere ist, dass es in der Physik wie an der Börse neben einer überwältigenden Vielzahl zufälliger Ereignisse auch winzige Splitter statistisch signifikanter Zusammenhänge gibt. Es kommt darauf an diese zu ermitteln", so Michael Feindt. Und damit kennt sich der Physiker aus. Nach 20 Jahren Erfahrung in der statistischen Datenanalyse und Forschungstätigkeiten am Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg und am European Laboratory for Particle Physics (CERN) in der Schweiz entwickelte er im 2001 das Programm „NeuroBayes“.

Dabei handelt es sich um ein neuronales Netz, das ursprünglich dazu dienen sollte, neue Elementarteilchen zu entdecken. Es funktioniert nach dem Vorbild vernetzter Nervenzellen im Gehirn. „Das Besondere ist, dass das Programm lernfähig ist und seine Verarbeitungsprozesse an seine Erfahrungen anpasst“, erklärt der Börsenphysiker. Der Clou: Die Software findet in riesigen Datenmengen nur statistisch signifikante Strukturen und Zusammenhänge, die auch für Zukunftsprognosen interessant sind, und das so gut wie kaum ein anderes Programm: „In diesem Bereich haben wir heute sicherlich eine der weltweit besten Technologien“, erklärt Feindt stolz.

Aber wie kommt man vom Labor aufs Börsenparkett? „Als in den späten Neunzigern die Börsenblase platzte, habe auch ich einiges Geld verloren“, erinnert sich der Börsenphysiker. „Und da kam mir die Idee zu prüfen, ob sich nicht mit Hilfe unserer Methode auch Aussagen über die Wahrscheinlichkeit von Entwicklungen in anderen Bereichen machen lassen.“

Gesagt, getan. Nach einjähriger Förderung durch das Bundesforschungsministerium gründete Feindt im Oktober 2002 gemeinsam mit zwei ehemaligen Studenten die Firma Physics Information Technologies (PHI-T) in Karlsruhe.

Der erste Auftraggeber war eine Versicherung. „Mit Hilfe von NeuroBayes und den historischen Daten über Kunden und Unfälle konnten wir ein optimiertes Risikomodell für Kfz-Versicherungen entwerfen“, erinnert sich Feindt. Es folgten Drogerieketten und Bausparkassen. Aktuell ermitteln die Zukunftsprediktoren die Zusammenhänge von Verkaufszahlen und Kataloggestaltung für ein großes deutsches Versandhaus.

Einen Artikel über die Erfolge von Michael Feindt lasen die Macher der Frankfurter Fondsgesellschaft Lupus alpha. „Die riefen mich an und fragten, ob ich mir nicht vorstellen könnte mit ihnen zusammen meine Idee im Investmentbereich umzusetzen.“

Die Small Caps-Spezialisten aus Frankfurt eröffneten im vergangenen Herbst das deutschlandweit erste Talent-Hotel (siehe Kasten). Gemeinsam mit drei weiteren Newcomern kann

Christian Raag, Projektmanager der PHI-T, als einer der ersten „Hotel-Bewohner“ nun beweisen, dass Feindts Modell auch an den Aktienmärkten funktioniert.

Doch gerade in diesem Bereich sind die Vorhersagen ziemlich schwierig. „Es gibt nur eine sehr kleine vorhersagbare Komponente in einem, im Wesentlichen absolut zufälligen Markt“, weiß Feindt. Aber: Diese kleine Komponente gibt es und sie liegt in einem Bereich, den Börsenexperten kennen. „Gier und

Panik! Das sind die zwei wesentlichen Komponenten, die an der Börse zu vorhersagbaren Entwicklungen führen“, so der Physiker.

Für die Experten von Lupus alpha ist die Idee aus verschiedenen Gründen interessant: „Zunächst einmal ist es Gold wert, wenn sich jemand gut in der Analyse historischer Daten auskennt und den Möglichkeiten, daraus Prognosen abzuleiten“, erläutert Ulf Becker von Lupus alpha.

Längerfristig versprechen sich die Frankfurter durch Michael Feindt nachhaltig gute und risiko-adjustierte Renditen. Denn: „Ohne Risiko gibt's keine guten Renditen“, so Ulf Becker, „und genau bei dieser Abwägung hilft die Idee definitiv!“ Ob dem wirklich so sein wird, bleibt zunächst offen. Aber nicht lange, da ist sich zumindest Michael Feindt sicher. Zum Glück ist nicht alles Zufall, jedenfalls nicht an den Kapitalmärkten. Deshalb bin ich vom Erfolg unserer Idee felsenfest überzeugt.“ CHRISTOPH GABLER

www.phi-t.de



### Börsenzeitung, 6.2.2008

## Der Professor schafft 26 Prozent

### Im „Talent-Hotel“ von Lupus Alpha beginnt die Trennung von Spreu und Weizen – Zwei Ansätze im Minus

Von Christina Rathmann, Frankfurt

Börsen-Zeitung, 6.2.2008  
 „Wir werden dieses Jahr doch abwarten müssen, aber die Vorzeichen werden schon klarer“, so beschreibt Ralf Lochmüller, Partner der Kapitalanlagegesellschaft Lupus Alpha, den Stand der Dinge im „Talent-Hotel“.

Allein 14% Rendite habe er im Monat Januar erwirtschaftet, der von extremer Volatilität gekennzeichnet war. „Dieser Investmentansatz lebt von Volatilitäten und divergierenden Märkten“, erläutert Lochmüller. Feindt hat eine Formel entwickelt, mit der er die Wahrscheinlichkeiten für steigende und fallende Kurse vorhersagt. Auf Basis der Prognosen im gegenwärtigen Marktumfeld sei nicht geplant, gleich einen Publikumsfonds dafür aufzulegen. Die beim Start des Talent-Hotels avisierte Testphase von 18 bis 24 Monaten solle eingehalten werden.

An zweiter Stelle liegt derzeit Gerd Henning Beck, der ein Rohstoffportfolio verwaltet. Dabei kommen mehrere Modelle zum Einsatz. „Das Anlageverhalten von Insidern, also Führungskräften von Unternehmen, ausnutzt.“ „Damit sind wir natürlich nicht zufrieden“, sagt Lochmüller, „aber das gehört eben zu einer Teststrecke dazu.“ Mit 8% liegt die Strategie von Michael Zeller im Minus, die per mathematischem Modell die relative Entwicklung von Aktien



PETER FOLY / DPA

35 (2009)

COMPUTER

## Alpha-Physiker an der Börse

Rechner übernehmen die Arbeit der Aktienhändler. Im Millisekundentakt feuern sie Kaufaufträge an die Börsen. Kann das die Märkte destabilisieren?

Normalerweise jagt er Quarks und Quanten. Michael Feindt ist als Physiker an der Universität Karlsruhe unter anderem mit Berechnungen für den neuen Teilchenbeschleuniger am Cern befasst. Doch derzeit erkundet er ein anderes Geheimnis. Dessen Name: Alpha.

So nennen Börsianer den Profit, den sie mit dem geschickten Kauf und Verkauf von

„Algotrading“ wird das im Jargon genannt, weil Algorithmen die Arbeit erledigen. Wenn Banken wie Goldman Sachs trotz Krise Milliarden Gewinne verbuchen, verdanken sie das oft auch Computern.

„Die Händler an den Weltfinanzplätzen liefern sich ein Wettrüsten“, heißt es in einer Broschüre des Computerherstellers IBM, der die Kontrahenten beliefert: „Bei einem Schusswechsel reicht es nicht aus, gut zu zielen“, so IBM, man müsse auch schnell ziehen können: „Der einsame Schütze auf dem Parkett“ werde ersetzt „durch Roboter mit Maschinengewehren“.

Doch was, wenn ein „Algo“ wegen eines Programmierfehlers Amok läuft? Um derlei Fragen wird derzeit heftig gestritten.

„Selbst wenn man fehlerhafte Orders entdecken sollte, könnten innerhalb der zwei Minuten, die man für die Korrektur braucht, schon 120 000 Aufträge ausgeführt sein“, warnt die Beratungsfirma Lime Brokerage in einem Brief an die US-Aufsichtsbehörde SEC. Der ungebremste

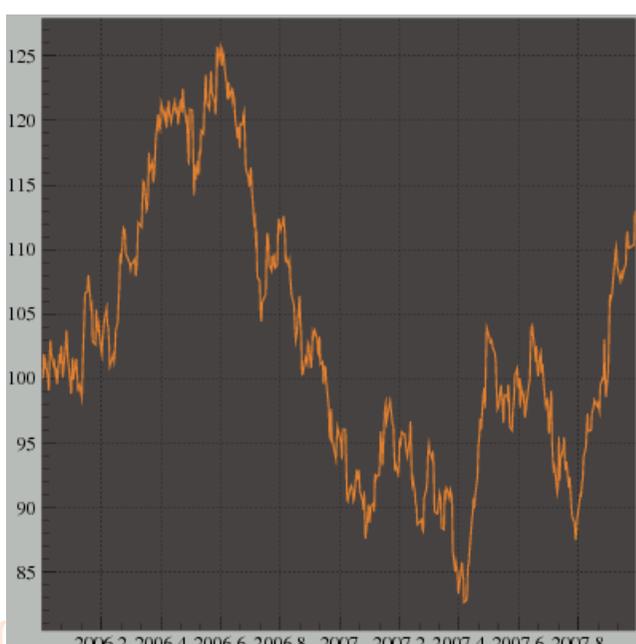
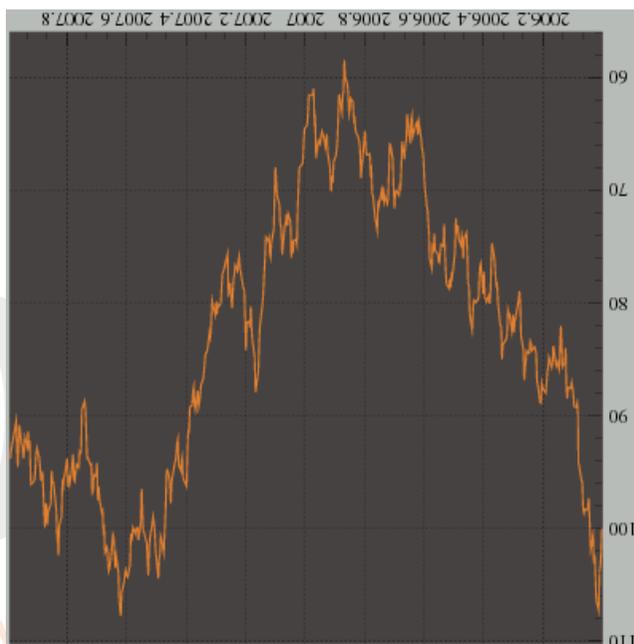
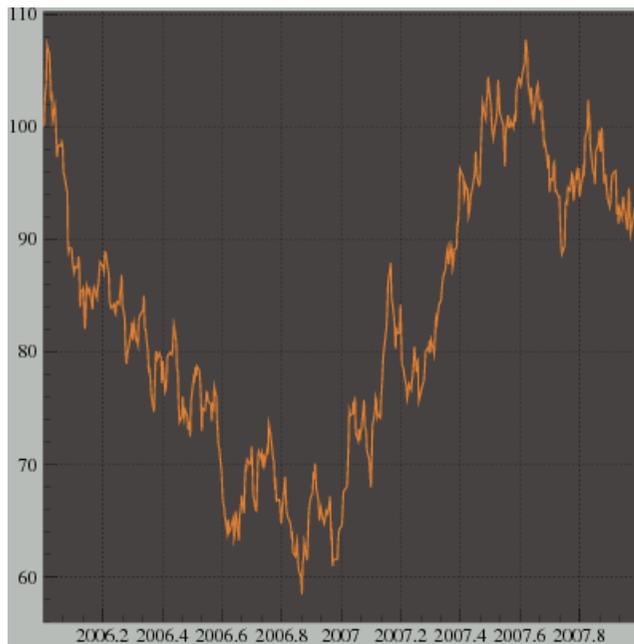
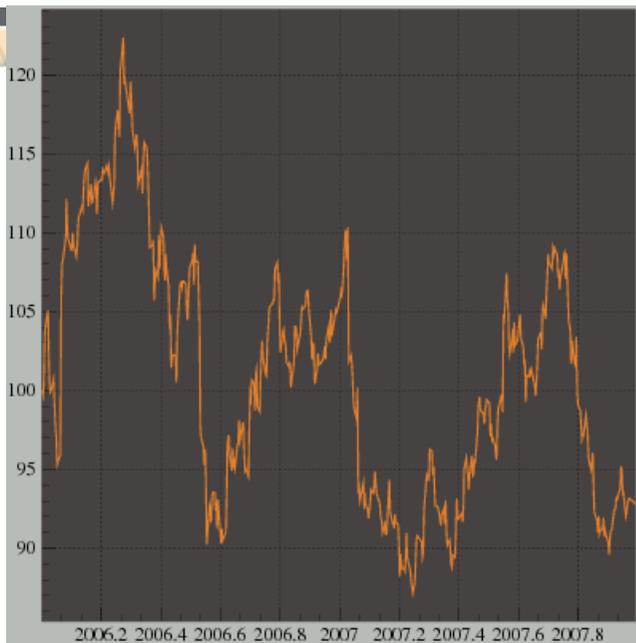
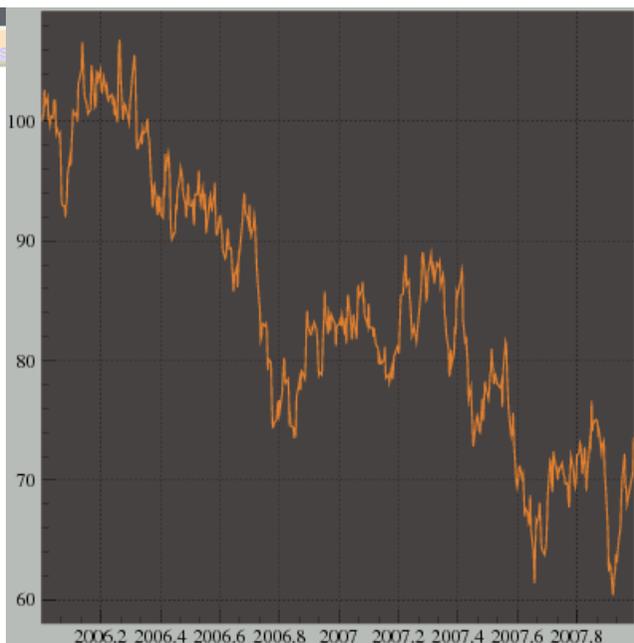
zum Beispiel ein Händler 100 000 Aktien auf einen Schlag verkauft, könnte dies Panikverkäufe auslösen. Computersysteme dagegen stückeln das Angebot in winzige Tranchen als sogenannten Eisberg-Auftrag: Die wahre Größe des Angebots bleibt unsichtbar, der Preis hoffentlich stabil. Algos können so menschliche Passionen dämpfen.

Die Stärke der Maschinen liegt gerade in dem, was sie nicht bieten: Gier, Angst und dumme Patzer, die sogenannten Fat Finger Errors, die durch Vertippen passieren: 2004 orderte ein amerikanischer Händler Aktien für elf Milliarden statt elf Millionen Dollar; und 2005 verkaufte ein japanischer Händler 610 000 Aktien für einen Yen statt andersherum. Der Schaden belief sich auf über 200 Millionen Euro. Der Chef der Tokioter Börse musste zurücktreten.

Der Siegeszug der Rechner wird begleitet von einem Kampf der Kulturen: Wirtschaftswissenschaftler gegen Informatiker und Physiker. Die einen versuchen vorhersagen aufgrund ökonomischer Theorien, die anderen aufgrund abstrakter Zahlenklauberei.

„Wir bevorzugen Mitarbeiter, die keine vorgefassten Meinungen haben, wie Märkte funktionieren“, sagt Tim Wong, Forschungschef bei der britischen Man Group, mit über 40 Milliarden Dollar Kapital der größte börsennotierte Hedgefonds-Betreiber der Welt. „Gerade Leute, die einen Uni-Abschluss in Finanzwesen haben, müssen oft erst einmal wieder eine Menge verlernen.“ Wong selbst ist Ingenieur.

Das Tempo wächst, immer schneller



## Greece EURO Crisis: €/US\$ exchange rate (1 month)



Physics Information Technologies

## Greece EURO Crisis: €/US\$ exchange rate (15 years)

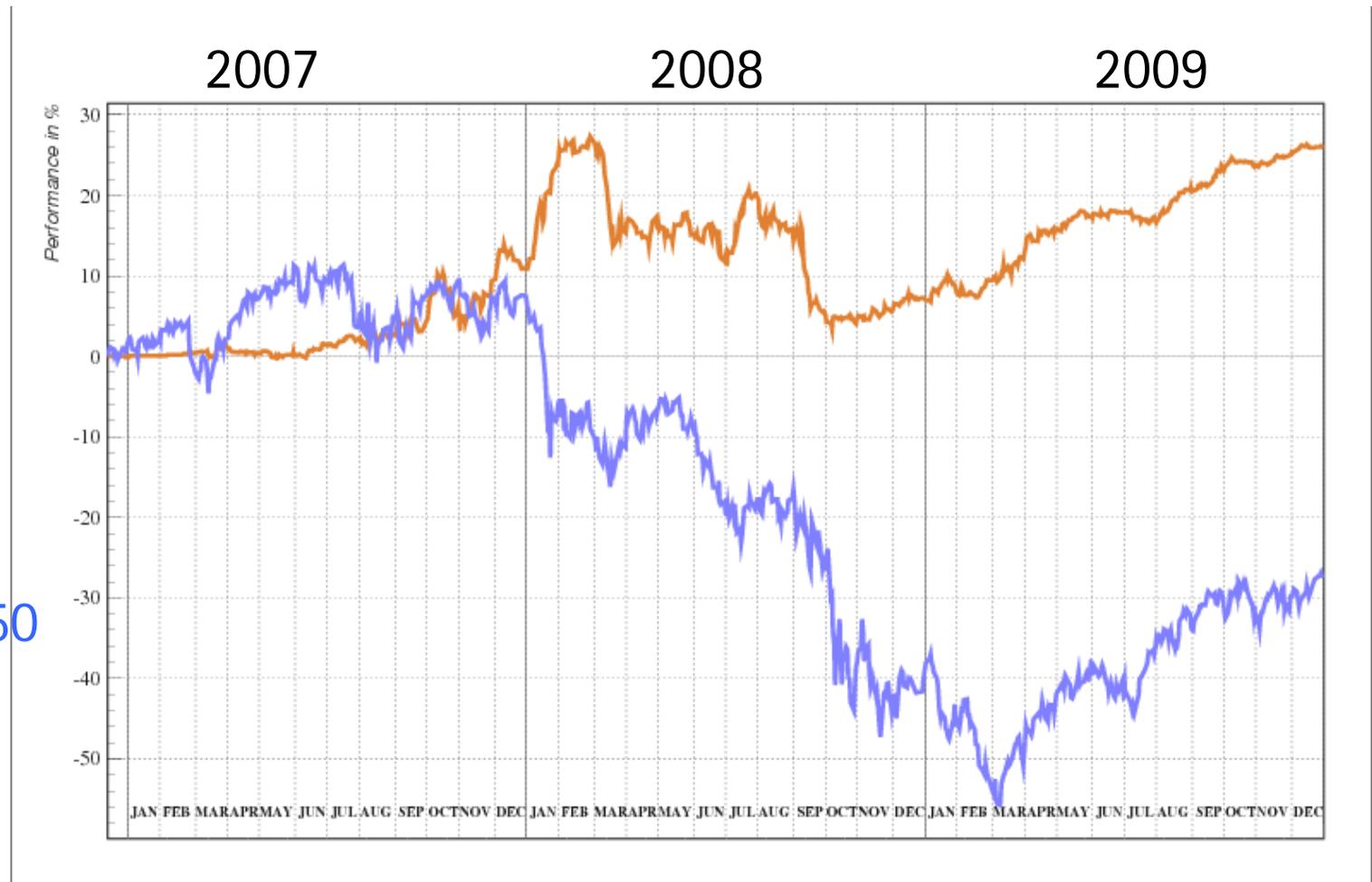


Physics Information Technologies

# Prognoses in the largest financial crisis ever

Lupus alpha  
NeuroBayes  
Short Term  
Trading Fund

DJ EuroStoxx 50  
Equity index

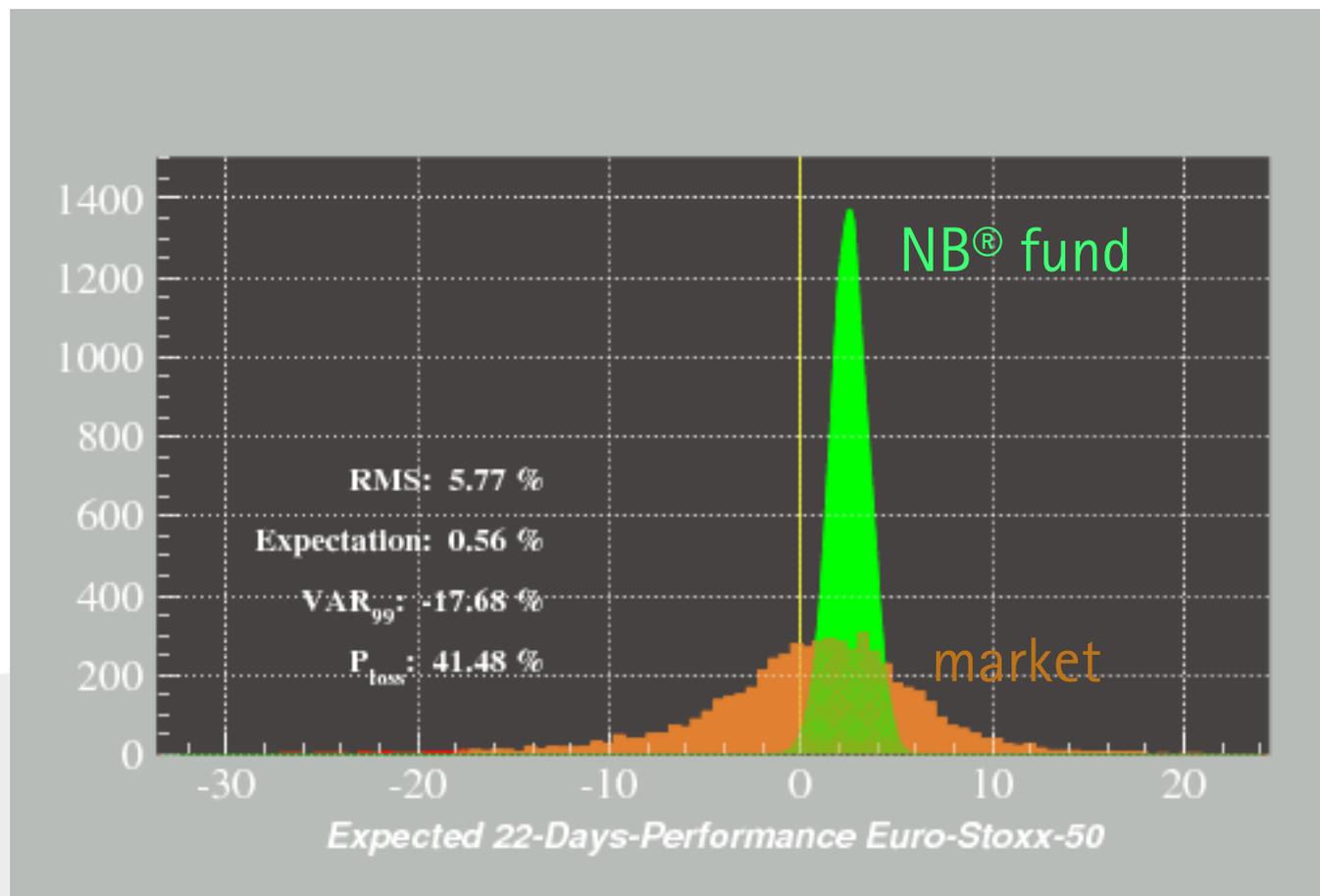


Physics Information Technologies

# Expected 1-Month-Return Comparison (2009)

La NB<sup>®</sup> Fonds  
vs. equity index  
(Euro-Stoxx 50)

Mean: x 4  
Volatility: / 4  
Loss  
probability: /40  
Risks of higher  
moments: ≈none  
 $\beta$ : 0



Physics Information Technologies

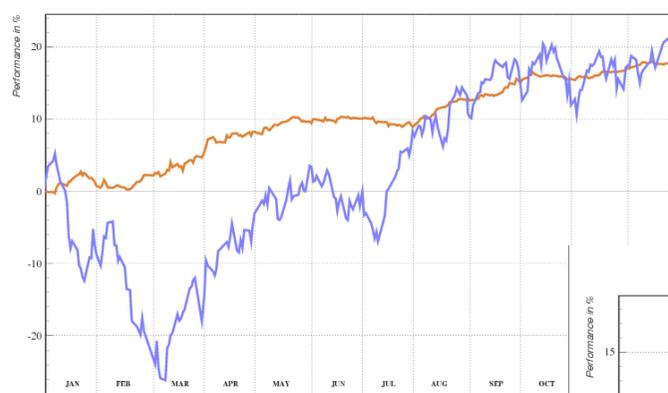
# Small risk, good return, no correlations...



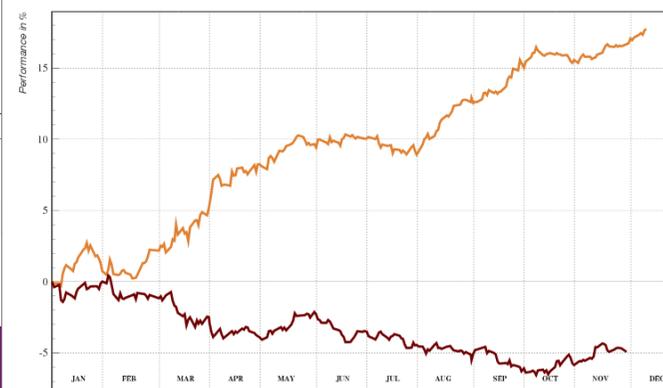
## Lupus alpha NeuroBayes® Fonds:

- Risk (volatility) like a **bond fund**
- Expectation (return) like an **equity fund**
- No correlations to **other asset classes**

## REX Index



## Euro Stoxx 50 Index



Lupus alpha  
<phi-t>

## Long-Short Index HFRX

Physics Information Technologies

# CAPM capital asset pricing model

Higher risk  $\sigma$  – higher reward  $\mu$

Equity movements are correlated: correlation coefficient  $\beta$

Diversification: a broad portfolio of many equities (index)  
has less risk than single equities

Good fund manager tries to beat the market, but portfolio value  
will go up and down with market

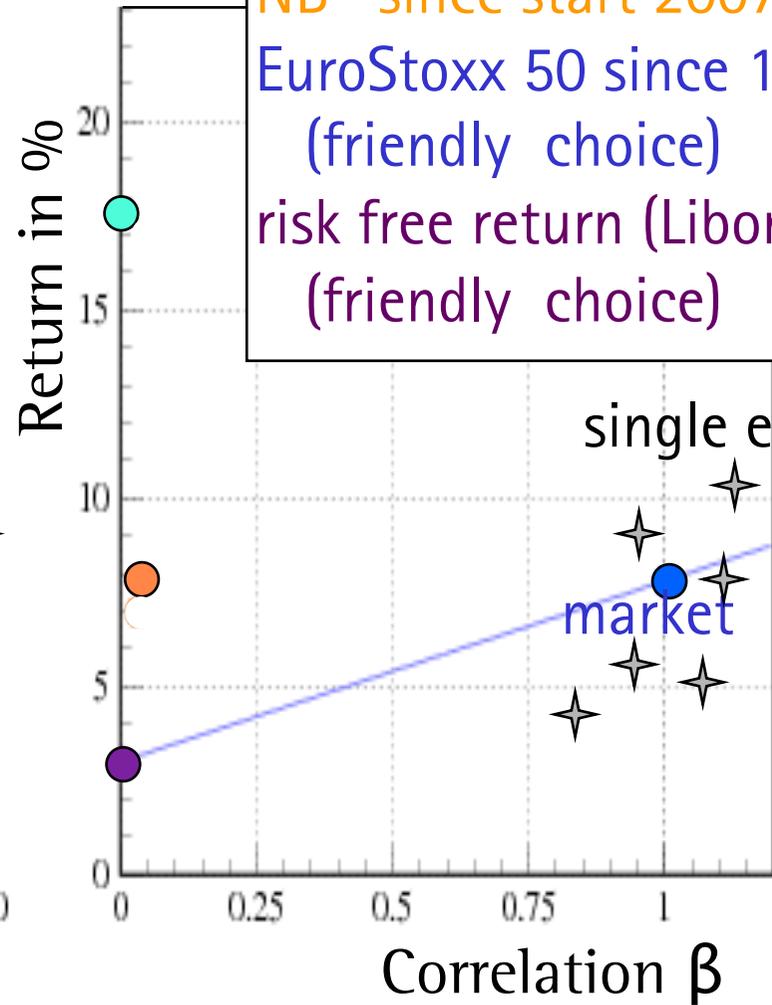
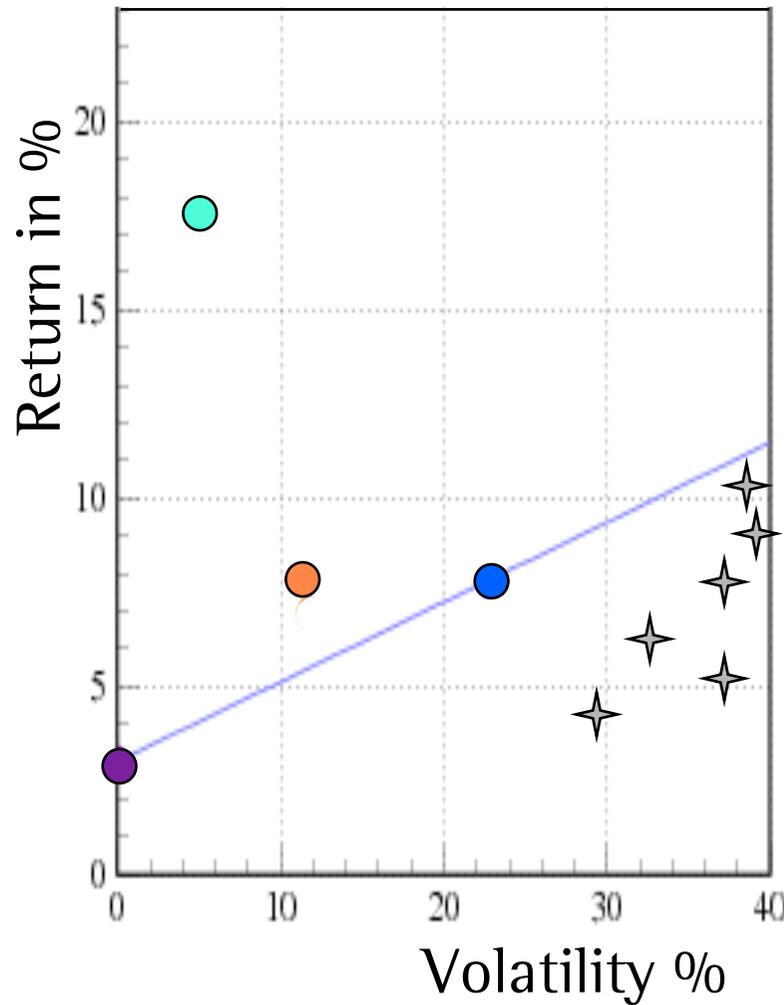
Markowitz (nobel price): best risk–return when on capital market line

$\alpha$  physicists: design strategies to be above line: generate intercept  $\alpha$

Physics Information Technologies

# CAPM and the capital market line:

NeuroBayes<sup>®</sup> generates  $\alpha$  !



optimised NB<sup>®</sup> 2009  
 NB<sup>®</sup> since start 2007  
 EuroStoxx 50 since 1986  
 (friendly choice)  
 risk free return (Libor)  
 (friendly choice)

single equities

market

# We give no chance to chance ...



Apr. 2010



Graf Zahl: Kerphysiker Michael Feindt stellt ein neues Verfahren zur Prognose von Aktienkursen

## „Wir überlassen nichts dem Zufall“

Die beste Rendite kommt aus dem Rechner. Der Wissenschaftler Michael Feindt erklärt, weshalb Maschinen dem Menschen an der Börse oft überlegen sind und wie die Finanzkrise seinen Computerfonds stark machte.

Hier Professor Feindt, vom Mathematiker Pythagoras stammt der Spruch „Alles ist Zahl“. Sind Zahlen ihr ein und alles? Das wäre ziviel das Guten. Aber die Mathematik ist ein wichtiger Werkzeug, um Prognosen auf einer wissenschaftlich fundierten Grundlage machen zu können. Und das klappt auch an der Börse? Ja. Generell funktioniert unsere Technologie überall dort, wo es Daten zu einer Vielzahl von Einzelteilen gibt. Für unseren Fondsvorhersagen wir, den Zustand des Gesamtmarktes sowie einzelner Aktien mittels Zahlen zu erfassen. Aus einer großen Menge an Beobachtungen können wir wiederkehrende Muster extrahieren. Daraus entwickeln wir Theorien, um Vor-

hersagen über künftige Kursentwicklungen einzelner Wertpapiere zu machen. In der Elementarteilchenphysik, aus der ich komme, ist so etwas gängige Praxis. **Klingt ein wenig nach Wettervorhersage.** Kein schlechter Vergleich. Wetter und Börsen sind chaotische Systeme. Prognosen zur Regen- und Sonnenscheitwertung für morgen sind trotzdem relativ zuverlässig. Der Zufall ist nicht vorhersagbar. Zum Glück ist nicht alles Zufall, nicht einmal an der Börse. Bei der Auswahl der Aktien überlassen wir nichts dem Zufall. **Welche Papiere stehen zur Auswahl?** Im Grunde alle. Wichtigste Voraussetzung ist, dass die Aktie bereits eine gewisse Kurshistorie hat und liquide ist, damit wir

sie als Händler ungehindert bewegen können und andere nicht aufpassen. **Was ist das Herzstück Ihres Modells?** Taktgeber ist der selbst entwickelte Algorithmus NeuroBayes. Er füttert auf neuronalen Netzen – lernfähige Systeme, die riesige Datenmengen durchkämmen. Aus der Vergangenheit lernt das Programm ab, ob und wie einzelne Größen voneinander abhängen. Wir kalkulieren, mit welcher Wahrscheinlichkeit der Kurs eines Wertpapiers in den nächsten 24 Stunden steigt oder fällt. Dabei hat unser Rechner ständig 1000 verschiedene Aktien auf dem Radarschirm. Er ist mehr als ein stummer Ratgeber und handelt automatisch, sobald bestimmte Prognosewerte erreicht sind.

### Können Maschinen tatsächlich lernen?

Ja, aber auch das hat seine Grenzen. Man kann Modelle überoptimieren.

### Wie denn das?

Wenn sie ein neuronales Netz zu komplex machen. Dann lernt es die Vergangenheit auswendig. Mehrern Sie das deutsche Lottoispiel. Zeichnungsergebnisse sind nicht vorhersagbar, eben purer Zufall. Man kann trotzdem versuchen, mathematische Formeln zu finden, welche die Zeichung der jeweils nächsten Woche für die Vergangenheit vorherzusagen – fehlerfrei. Diese Systeme haben die Vergangenheit perfekt drauf. Dass sie nichts vorherzusagen können, merken Sie spätestens, wenn Sie die prognostizierten Zahlen tippen. Sie ziehen einem computergesteuerten Azubi den Atem. Ein gutes Prognosesystem untersucht, ob Zusammenhänge in der Vergangenheit wirklich existieren und ob sie auch in der Zukunft gelten oder nicht.

### Wie kamen Sie darauf, neurowissenschaftliche Modelle auf die Börse zu übertragen?

Ehrlich gesagt aus Fluchtreaktion. 1997 hatte ich eine Professur in Karlsruhe angeboten bekommen. Nach Abzug der Umzugskosten blieb etwas Geld übrig. Bis zum geplanten Hauskauf sei das optimal an der Börse aufgehoben, dachte ich. Ein ziemlich ungünstiger Zeitpunkt. Stürmt leider. Zudem brach die Aktienkrise los. Im Jahr darauf stellte Russland den Schmelzdienst etc. Statt etwas erheblichen Gewinns von 20 Prozent hatte ich Verluste angehäuft. Mein Bankberater hatte versprochen, anzurufen, wenn etwas passiert. Aber mein Telefon blieb stumm, ein ganz normales Anlegerschnittchen eben.

### Wie ging es dann weiter?

Die Erfahrung hat mich so gewirrt, dass ich mich fragte: Moment! Da beschäftigt Dich seit zehn Jahren erfolgreich mit statistischen Analysen. Wieso startest Du nicht den Versuch und lässt die Computerprogramme auf Finanzereisen los?

### Herrschte an der Börse nicht blankes Chaos?

Nein, Kapitalmärkte sind ziemlich effizient. Deshalb stellen wir nach fest, dass unsere Verfahren relevante Ergebnisse liefern. Interessant ist es, wenn Daten von der Norm abweichen. Es gibt an der Börse immer wieder die Situation, dass Aktien von ihrem statistisch erklärbaren Wert abweichen.

### Wie wurde die Fondsgesellschaft Lopus alpha auf Sie aufmerksam?

Durch einen Zeitungsartikel in der Pres-

### PROF. DR. MICHAEL FEINDT

ist eigentlich Elementarteilchenphysiker. Seine wissenschaftlichen Wurzeln pflegt der 52-jährige Gründer der Firma Phi-T Physics weiterhin. Seit 1997 lehrt der gebürtige Berliner am Institut für experimentelle Kernphysik der Universität Karlsruhe. 2001 entwickelte er den Rechneralgorithmus NeuroBayes, der seit 2006 bei einem speziellen Fonds die Böden zieht.

etal Times Deutschland, in dem von unserem Projekt im Kfz-Versicherungsbereich berichtet wurde. Karl Pichel, einer der Lopus alpha-Gründer, rief an und fragte, ob man nicht gemeinsam etwas auf die Beine stellen wolle. Er war erfreut, dass wir im Ansatz schon ein Investmentideen fröhlich. Hieraus entstand die Idee für den Lopus alpha NeuroBayes Short Term Trading Fund, der Ende 2006 bei professionellen Investoren lanciert wurde und der voraussichtlich in diesem Sommer für den privaten Vertrieb zugelassen wird.

### Der Zeitpunkt für die Mittelbindung war aber ebenso ungünstig wie der ihrer privaten Ersterfahrungen, oder?

Das stimmt. 2007 und 2008 waren wegen der Finanzkrise der Hammer. Chaos pur! In paar Wochen sah es wirklich sehr dübel aus. Währenddessen lief unser System zwar weiter. Aber irgendwann war die Angst auf unserer Seite derart groß, dass wir einen klassischen Anfängereffekt begangen und massiv eingegriffen haben.



„Eigentlich bin ich dankbar für die Krise. In dieser erratischen Phase konnte unser Programm viel dazulernen.“

### INTERVIEW | MICHAEL FEINDT

Rückblickend war das sehr menschlich, aber nicht sehr clever.

### Weshalb?

Hätten wir das System einfach laufen lassen, wären wir 2008 wegen der großen Shortpositionen sogar mit einem dicken Plus herausgekommen. Schlimm gibt für uns die etwäre Regel: Nie mehr überstimmt der Mensch die Maschine.

### Sind Computer die besseren Anleger?

Bei unserem Ansatz schon. Eigentlich bin ich dankbar für die Krise. In dieser erratischen Phase konnte unser Programm viel dazulernen. Wir haben die Köpfe zusammengetrieben und sind nachgedacht, wie wir künftig solche Katastrophen umschiffen können. Das tut gehören: Heute fahren wir unser Portfolio mit einer Volatilität von 5 und einer Renditerwartung von 15 Prozent. Hätten wir vom Start weg Erfolg gehabt, wären wir vielleicht selbstzufrieden geworden und hätten wichtige Wertschöpfungsvorgänge verpasst.

### Wo steht der DAX in einem Jahr?

Keine Ahnung. Und zum Trust: NeuroBayes weiß es auch nicht. Aber ich weiß, wo unser Fondpreis in einem Jahr steht.

### Und wo?

Zwischen acht und zehn Prozent höher. **Wievoll von Ihrem Geld steckt im Fonds?** Mein gesamtes liquides Vermögen. **Welche Einsatzbereiche sind noch denkbar?** Viele Firmen verfügen über ungehobene Datensätze und fangen nichts damit an. Da stehen riesige Rechner untätig herum. Mit unserer Technologie können wir diese Schätze heben. Ich denke, dass wir in der Lage sind, kritische Mächtschichten an der Börse, beispielsweise Insiderhandel, aufzudecken.

### Auch Wettbewerb?

Wieso nicht? Fußball ist auch eine Mischung aus vorherzusagen können und unkalulierbarem Glück. Nehmen Sie den Wettkampf in der Bundesliga vor rund fünf Jahren. Wenn in dem großem Stil Spielereinstellungen so manipuliert werden, dass völlig unwahrscheinliche Resultate herauskommen, hat man zumindest einen hinreichenden Anlass, mitobstausch zu werden und der Sache auf den Grund zu gehen. Die Prognosequalität stimmt mit der Höhe der Liga zu. In unseren Lagen ist praktisch alles dem Zufall überlassen. In einem Auswahlklub aber sind die Mannschaften von der Spielereinstellung her professionell aufeinander abgestimmt. PATRICK SCHROTH

Fund for institutional investors (pension funds).

Alpha trading leads to efficient markets: justice in prices, price changes unpredictable, i.e. you may buy or sell equities at any time without getting ripped.

Competition between many high frequency traders and market makers leads to small bid-ask-spread and fees, thus small transaction costs.

In old days banks made this money, without risk, like a used car dealer.

Good algorithmic trading machines tend to stabilize the markets: They are more rational than human traders: don't know greed and don't know panic, if well debugged, don't do fat finger errors.

Physics Information Technologies

## Phi-T and Phi-T p&Ts as employers:

Have large impact in industry, economy and business with strictly scientific methods and world-leading technologies. Bring scientific and economic worlds together. Move something!

Phi-T one of the coolest places to work. Very successful and influential projects. Enthusiastic team of high-level scientists.

We always look for highly intelligent young people

- with excellent scientific education,
- excellent analytic mind,
- excellent mathematical and programming skills,
- the right amount of pragmatism,
- the will to take responsibility,
- the ability to work in a team.

## Employees at Phi-T and Phi-T p&ts...

Recently introduced tabletop soccer for recreation.

Lots of fun, getting better with experience.



Players started to take notes about teams and scores and fill them into a database. To be able to train a NeuroBayes program to predict the outcomes of future games....

Physics Information Technologies

# The <phi-t> mouse game:

or:

even your “free will” is predictable



[//www.phi-t.de/mousegame](http://www.phi-t.de/mousegame)

Physics Information Technologies