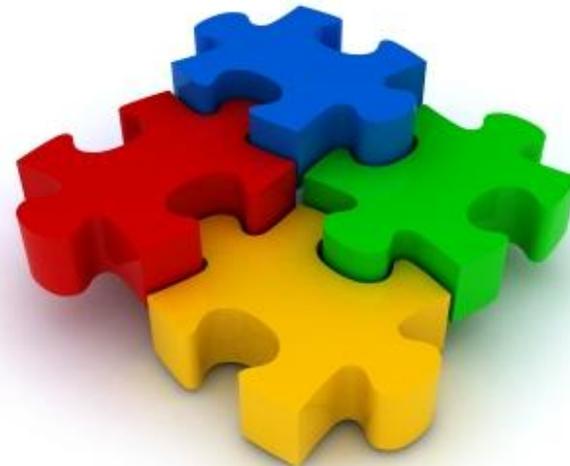


Einführung in die Leistungsanalyse

Jan Hendrik Bartels
Seminar: Leistungsanalyse unter Linux

Inhaltsverzeichnis

- Einführung
- Leistungskennzahlen & Komponenten
- Methoden der Leistungsanalyse
- Zusammenfassung



Inhaltsverzeichnis

- Einführung
 - Ablauf der Leistungsanalyse
 - Gründe für die Leistungsanalyse
 - Anwender der Leistungsanalyse
 - Tools
 - Problem mit der Definition



Ablauf der Leistungsanalyse

- Ziele festlegen
- Komponenten auswählen
- Kennzahlen identifizieren
 - Parametergrenzen formulieren
- Bestimmung der Last
- Auswahl eines Analyseverfahrens
- Durchführung und Auswertung
- Präsentation



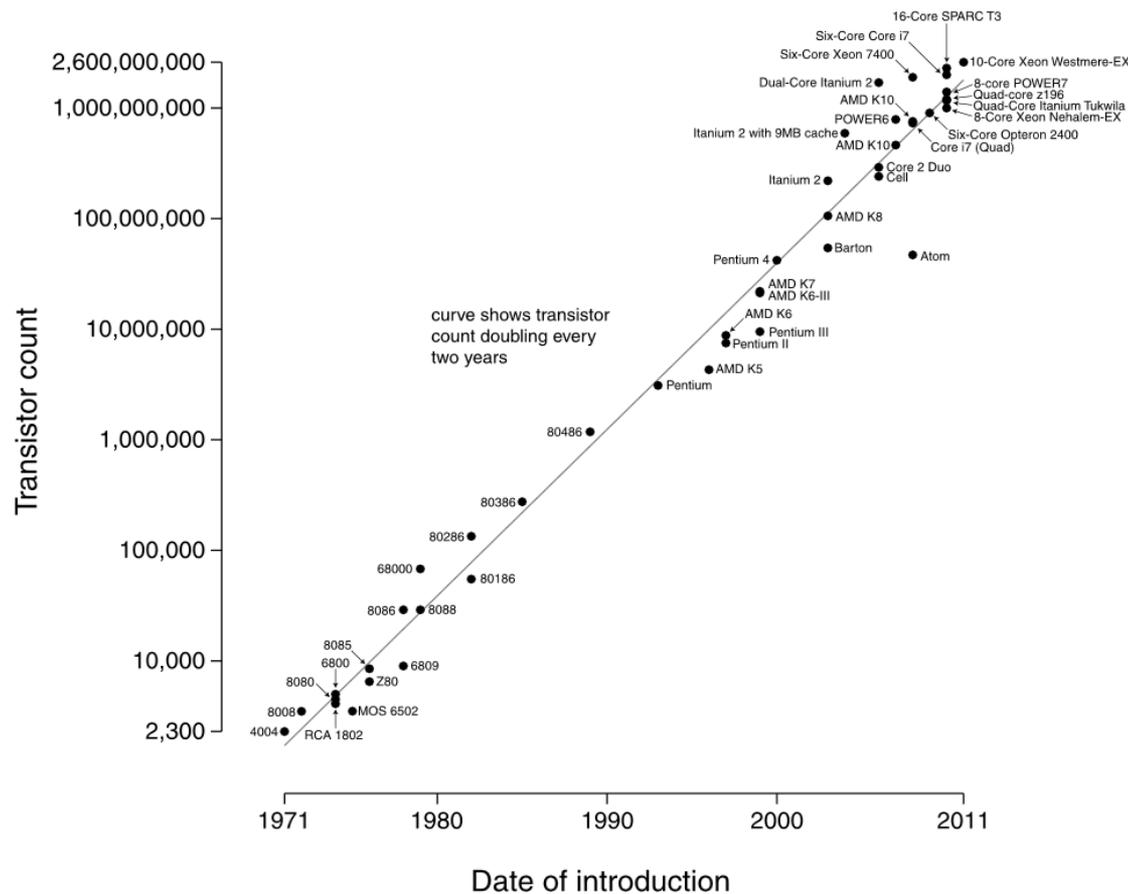
Gründe für die Leistungsanalyse

- Vergleichsmöglichkeit
- Kosten-Nutzen-Faktor
 - Bestmögliche Leistung zu den geringsten Kosten
- Technischer Fortschritt
- Wettbewerb
- Optimierung
 - Engpässe



Hintergrund

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



Anwender der Leistungsanalyse

- Hard- und/ oder Softwareentwickler
- Systemanalytiker
- Systemadministratoren
- Rechenzentrumsleiter



Anwender der Leistungsanalyse

- Hard- & Softwareentwickler
 - Analyse des Programmverhaltens
 - Error Logfiles
 - Messages
 - User
 - Messung der Leistung
 - Optimierung



Anwender der Leistungsanalyse

- Systemanalytiker
 - Analyse des Rechnersystemverhaltens
 - Erkennung von Grenzwerten
 - Konflikten
 - Messung der Last
 - Wissen für Modellierung



Anwender der Leistungsanalyse

- Systemadministrator
 - Überwachung des Systems
 - Reports
 - Messung der Leistung
 - Frühwarnfunktion
 - Erkennung von Flaschenhälsen



Anwender der Leistungsanalyse

- Rechenzentrumsleitung
 - Extrapolation
 - Accounting
 - Feedback
 - Support
 - Ressourcenvergabe



Tools - Anwender

- vmstat & top
 - CPU Auslastung
- iostat
 - CPU - & Speicherauslastung
- LatencyTop
 - Analysiert die Wartezeit
- Powertop



Tools - Analytiker & Entwickler

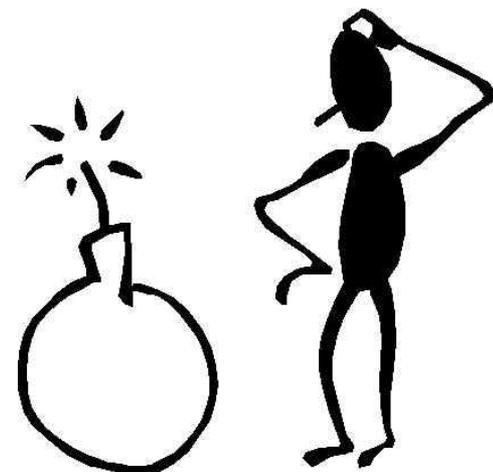
- Perf
 - Hardwareereignisse (z.B. Tasks) & bildet Profil
- PAPI – C
- Oprofile
- Kcachegrind (Valgrind)
 - Profilerstellung
 - Simulation von Speicherzugriffen & Cache Nutzung

Tools - Systemadministrator

- iotop
 - Nutzung der Festplatte von Prozessen
- Strace + lsof
 - Kommunikation von Prozessen
 - offene Ports + zugehöriger Prozess
- logrind
 - Erstellen I/O Profile
- loprofile
 - Analysiert und sammelt Daten

Problem mit der Definition

- Der Begriff „Leistung“ kann für
 - Hohen Durchsatz
 - Kurze Antwortzeit
 - Zuverlässigkeit
 -
- ...stehen, je nach Kontext



Problem mit der Definition

- Jain (1991)
 - „Contrary to common belief, performance evaluation is an art....Like artist, each analyst has a unique style. Given the sample problem, two analyst may choose different performance metrics and evaluation methodologies.“
- Doherty (1970)
 - Performance is the degree to which a computing system meets expectations of the person involved in it

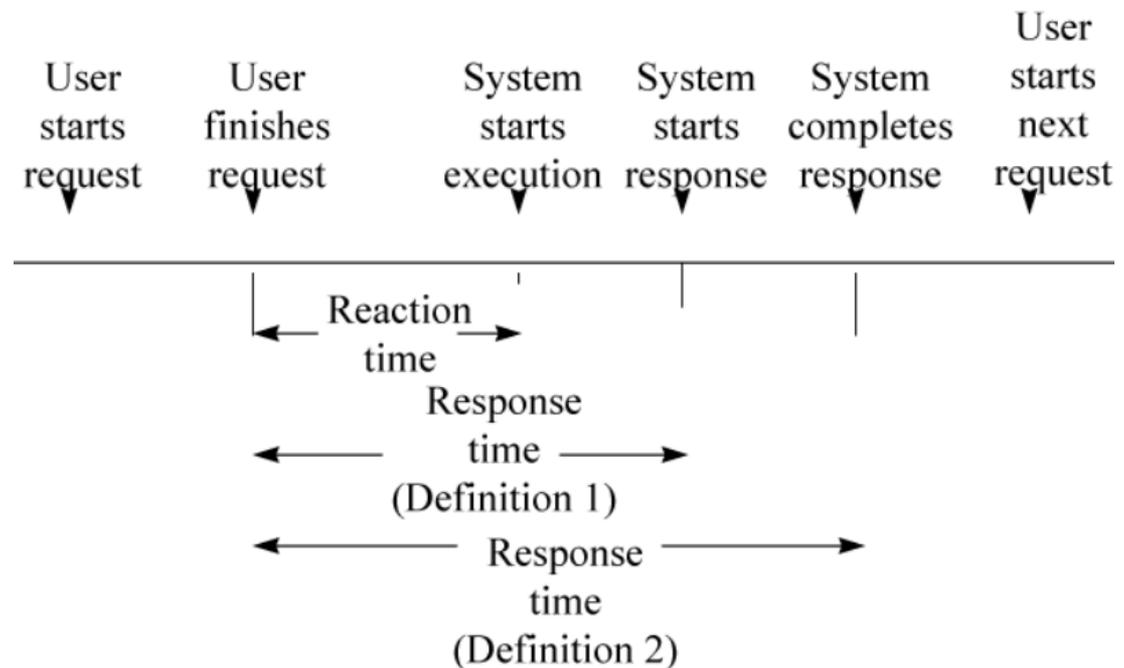
Inhaltsverzeichnis

- Leistungskennzahlen & Komponenten
 - Kennzahlen
 - Last
 - Komponenten
 - Software
 - Hardware



Kennzahlen

- Antwortzeit/Latenz
- Reaktionszeit
- Durchsatz
- Verlustrate
- Auslastung
- Zugriffszeit
-

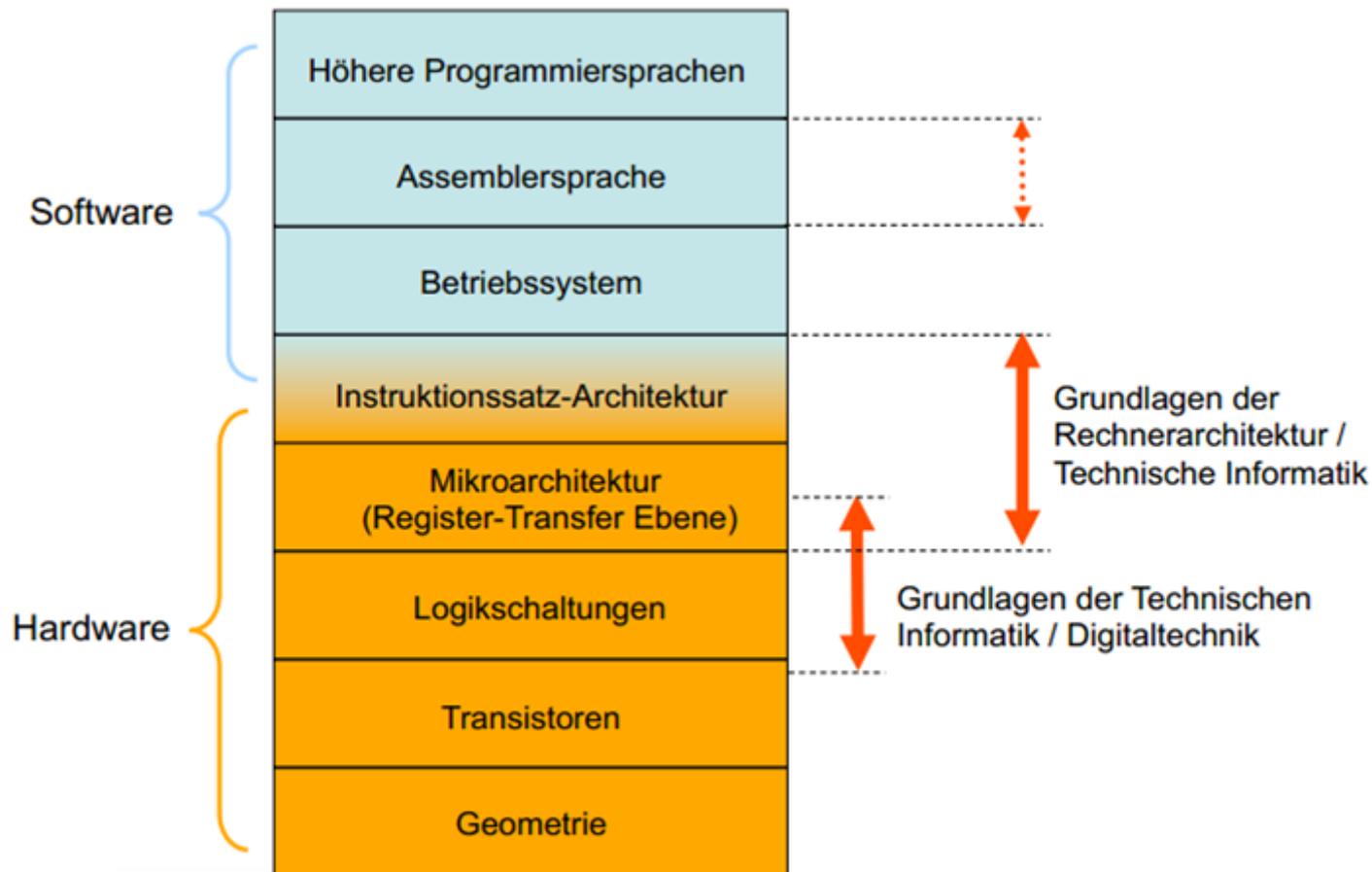


Last

- addition instruction
- instruction mixes
- kernels
- synthetic programs
- application benchmarks



Komponenten



Komponenten

SOFTWARE

- Anwendung(en)
- Betriebssystem
- Algorithmen
- Programmiersprache
- Compiler

HARDWARE

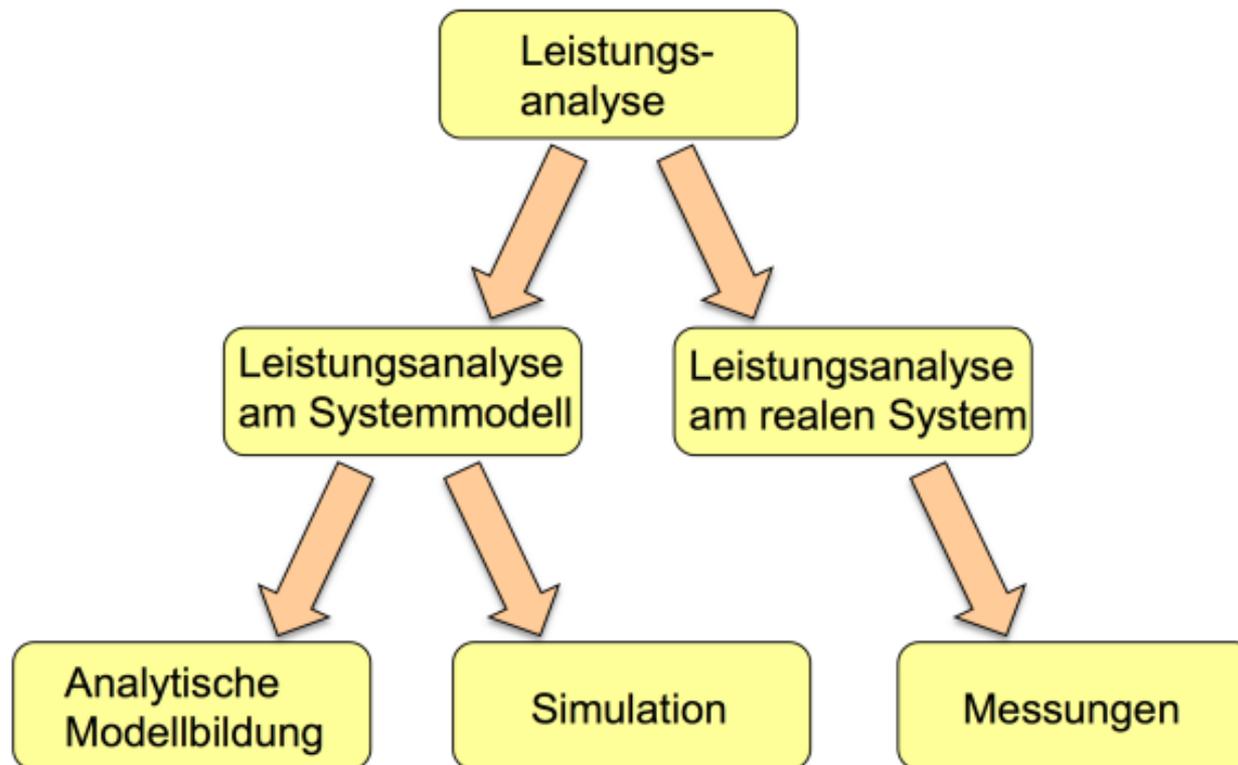
- Prozessor(en)
- Arbeitsspeicher
- Festplatte(n)
- Controller
- RAID
- Netzwerktechnologie

Inhaltsverzeichnis

- Methoden der Leistungsanalyse
 - Übersicht
 - Analytische Modellierung
 - Simulation
 - Messung
 - Monitoring im Detail
 - Repräsentation



Übersicht



Analytische Modellierung

- Modellbildung
 - Gleichungen
 - Warteschlangen
- Entwicklung
- Parameterbeziehung
- Genauigkeit

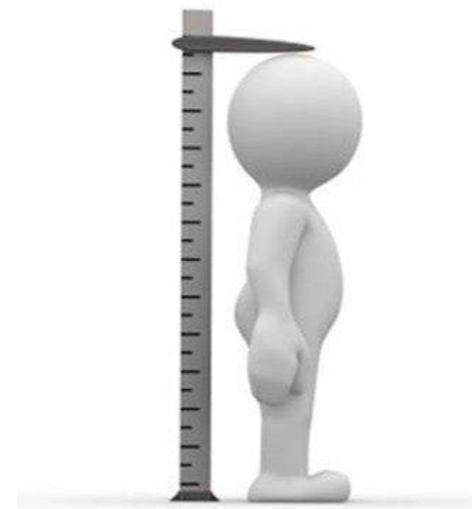


Simulation

- Modellbildung
 - Struktur
 - Verhalten
- Stochastische Simulation
- Deterministische Simulation
 - Trace-gesteuerte Simulation
 - Ausführungsgesteuerte Simulation

Messung

- Durchführung am System
- Benchmarking
 - Synthetische Benchmarks
 - Kernel
 - ...
- Monitoring
 - Hardware
 - Software
 - Hybrid



Monitoring im Detail

- Implementierungslevel
 - Hardware-, Software- & Hybridmonitore
- Auslösungs-Mechanismus
 - Event-driven
 - Sample-driven
- Ergebnisdarstellung
 - On-line Monitor
 - Batch Monitor



Repräsentation

- Ergebnisse müssen
 - Übersichtlich
 - Verständlich & nachvollziehbar
 - Interpretierbar
- Hilfe für
 - Vergleiche
 - Entscheidungen
 - die Zusammenfassung



Zusammenfassung

- Gründe für die Analyse bestimmen
 - Ziele aus den Gründen ableiten
- Komponenten auswählen
- Kennzahlen identifizieren
 - Parametergrenzen formulieren
- Bestimmung der Last
- Auswahl eines Analyseverfahrens
- Durchführung und Auswertung
- Präsentation



Gibt es noch Fragen?

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ende

Quellenverzeichnis

■ Bilder

- <http://www.dreamies.de/mygalerie.php?g=uvegghvr>
- <http://sirview.com/images/nutzen.jpg>
- <http://www.quintex.info/home/images/Overview.JPG>
- <http://thesohoy.com/images/overview.jpg>
- <http://www.carooke.net/forum/bruecke-ins-nichts/58/26232631>
- <http://www.dreamies.de/mygalerie.php?g=uvegghvr>
- http://michael-hauser.net/fotolia_4599026_s.jpg
- <http://arulchandrana.files.wordpress.com/2009/10/problem.jpg>
- <http://www.articlesweb.org/blog/wp-content/gallery/how-to-manage-workload/how-to-manage-workload-3.gif>
- <http://data.motor-talk.de/data/galleries/0/55/347/41244546/fragezeichen-8807216118191879627.jpg>
- <http://www.my-pad.nl/images/tool.jpg>
- <http://www.quintex.info/home/images/Overview.JPG>
- <http://www.schuldner-info.com/image-vergleich.jpg>
- http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Datei:Transistor_Count_and_Moore%27s_Law_-_2011.svg&filetimestamp=20110515163002
- http://www.seitenreport.de/uploads/pics/homepage-analyse_08.jpg
- <http://www.sw-angermuende.de/Bilder/kennzahl1.jpg>
- <http://www.articlesweb.org/blog/wp-content/gallery/how-to-manage-workload/how-to-manage-workload-3.gif>
- <http://www.mci-team.de/wp-content/uploads/2011/10/website-analyse2.jpg>
- http://www.cs.uni-paderborn.de/fileadmin/Informatik/AG-Platzner/Teaching/WS1011/GRA-TI/GRA-TI_1_Einfuehrung_4TO1.pdf
- <http://www.carooke.net/forum/bruecke-ins-nichts/58/26232631>

Quellenverzeichnis

■ Webseiten

- <http://www.cyberciti.biz/tips/top-linux-monitoring-tools.html>
- http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/zentrale_einrichtungen/zih/lehre/ws1112/lars/vorlesungen/lars_lecture_02_requirements-metrics-techniques.pdf
- http://www.cs.uni-paderborn.de/fileadmin/Informatik/AG-Platzner/Teaching/WS1011/GRA-TI/GRA-TI_6_Speicherhierarchie_4TO1.pdf
- http://www.cs.uni-paderborn.de/fileadmin/Informatik/AG-Platzner/Teaching/WS1011/GRA-TI/GRA-TI_3_Leistungsbewertung_4TO1.pdf

Quellenverzeichnis

- Raj Jain, *The Art of Computer Systems Performance Analysis*, John Wiley, New York, 1991, ISBN 0-471-50336-3
- Gunter Bolch: *Leistungsbewertung von Rechensystemen mittels analytischer Warteschlangenmodelle*, Leitfäden und Monographien der Informatik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989, ISBN 3-519-02279-6
- Martin Haas und Werner Zorn, *Methodische Leistungsanalyse von Rechensystemen*, R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1995, ISBN 3-486-20779-2
- Ludwig Frank, *Planung und Betrieb von Rechensystemen*, VDE Verlag GMBH Berlin, 1996, ISBN 3-8007-2064-7
- Peter Rechenberg und Gustav Pomberger, *Informatik-Handbuch*, Carl Hanser Verlag München Wien, 2002, ISBN 3-446-21842-4
- Gunter Bolch und I. F. Akyildiz, *Analyse von Rechensystemen*, Teubner, 1982, ISBN 3-519-02359-8
- Rainer Klar, *Messung und Modellierung paralleler und verteilter Rechensysteme*, Teubner, 1995, ISBN 3-519-02144-7
- Daniel Versick, *Verfahren und Werkzeuge zur Leistungsmessung, analyse und -bewertung der Ein-/Ausgabeeinheiten von Rechensystemen*, Logos Verlag Berlin GmbH, 2009, ISBN 978-3-8325-2393-0