

Zuverlässige Informationsbereitstellung in energiebewussten ubiquitären Systemen (ZeuS)



Universität Karlsruhe (TH)
Forschungsuniversität • gegründet 1825

UNIVERSITÄT
MANNHEIM

Vergleich von Ansätzen zur Netzwerkanalyse in drahtlosen Sensornetzen

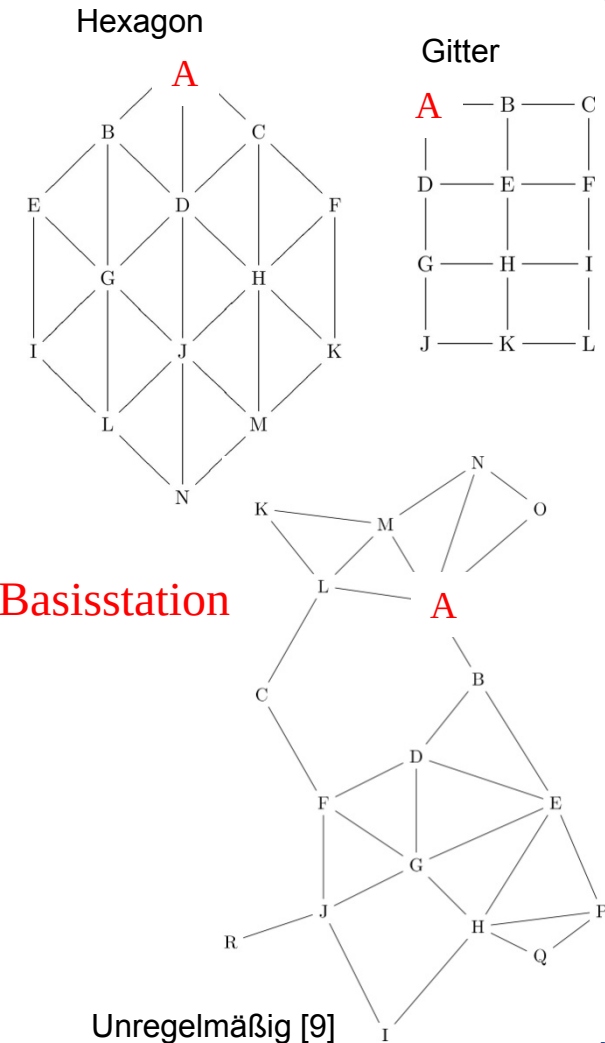
Joachim Wilke, Frank Werner, Markus Bestehorn,
Zinaida Benenson, Simon Kellner, Erik-Oliver Bläß

- In Forschungsgruppen oft unterschiedliche Methoden der Analyse und Evaluation
 - Teilprojekte nutzen gewohnte Anwendungen
 - Portierung existierender Implementierungen aufwendig
- In ZeuS
 - Netzwerk-Simulatoren
 - ▶ GloMoSim
 - ▶ KSN
 - Netzwerk-Emulatoren
 - ▶ TOSSIM (TinyOS) [8]
 - Formale Analyse
 - ▶ Prism (Markov Ketten) [4]
- Inwiefern sind Ergebnisse vergleichbar?
 - Einheitliches Szenario mit allen Werkzeugen untersuchen



- Betrachtetes Szenario

- Fluten einer Nachricht in verschiedenen Topologien
 - ▶ Basisstation versendet initiales Paket
- Paket wird mit Wahrscheinlichkeit p weitergeleitet ($20\% \leq p \leq 100\%$)
- Experiment wird ausgeführt bis keine weiteren Pakete versendet werden
- Simulationsparameter nach Möglichkeit einheitlich (MAC, Sendereichweite, Knotenpositionen, etc...)
- Mindestens 200 Simulationsläufe (oder mehr) bis geringe rel. Stdabw. erreicht



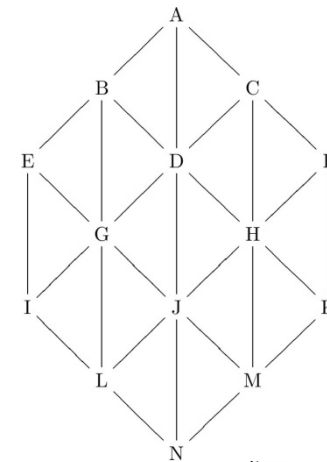
- Vergleichskriterien

- Erreichte Knoten
- Versendete und empfangene Pakete
 - ▶ Energieverbrauch (untere Schranke)
- Dauer des Experiments

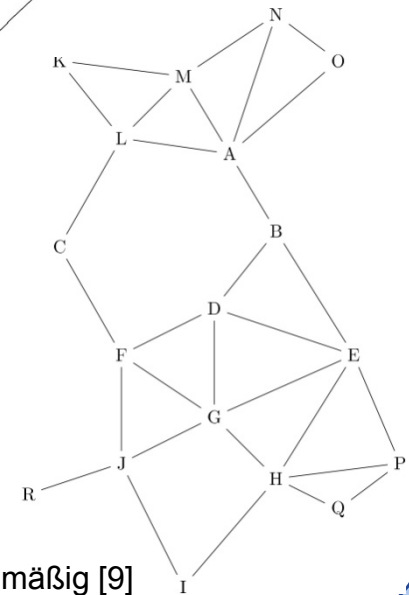
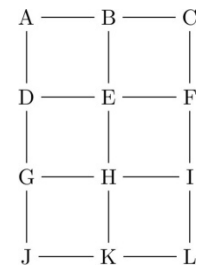
- Energie Verbrauchsdaten

- MicaZ Modellreihe [1,3] vermessen
 - ▶ Fixe Nachrichtengröße (56 Byte)
 - nicht berücksichtigt
 - ▶ empfangereites Warten
 - ▶ und Prozessor Aktivität
- Lassen sich nicht in Simulatoren integrieren

Hexagon



Gitter

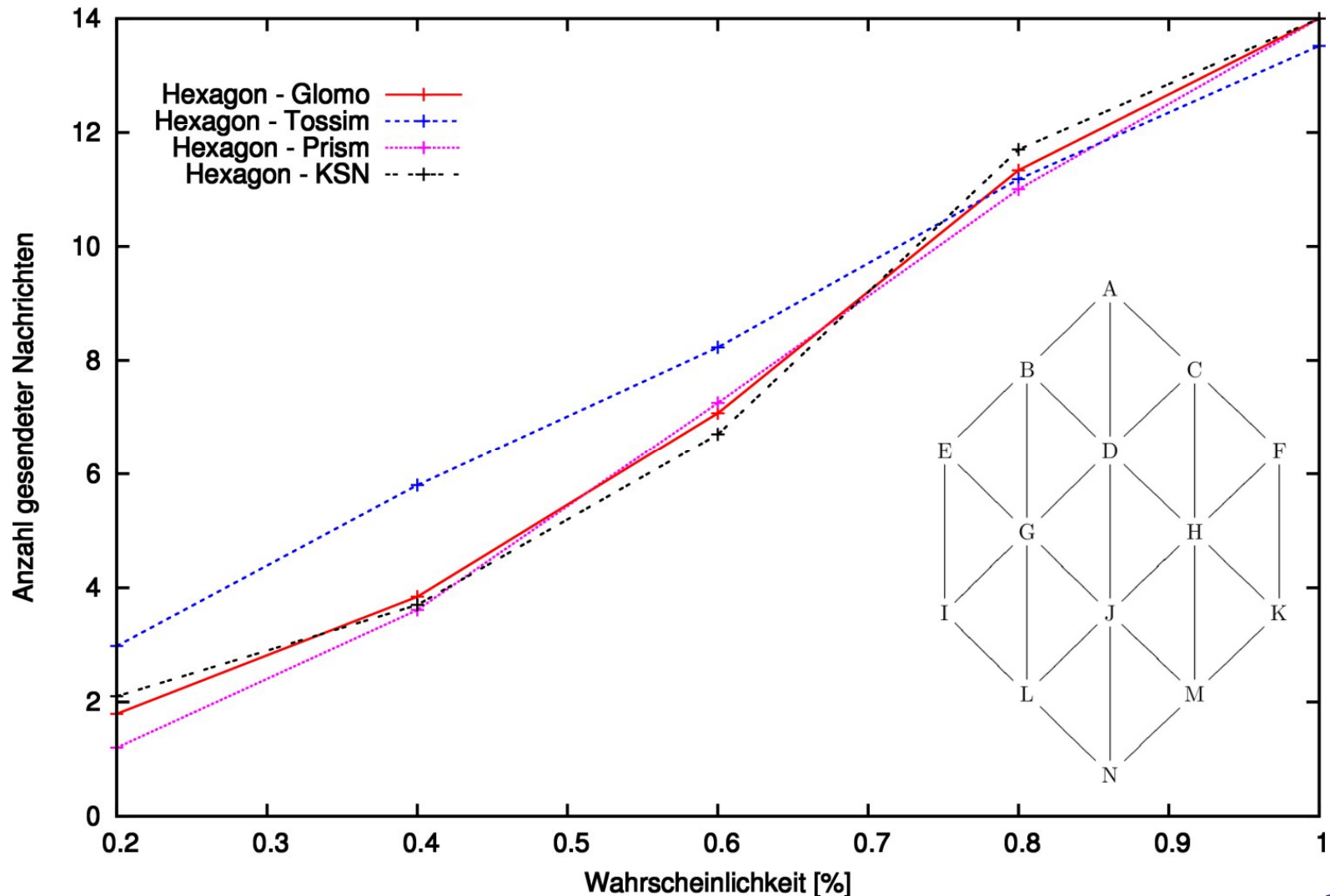


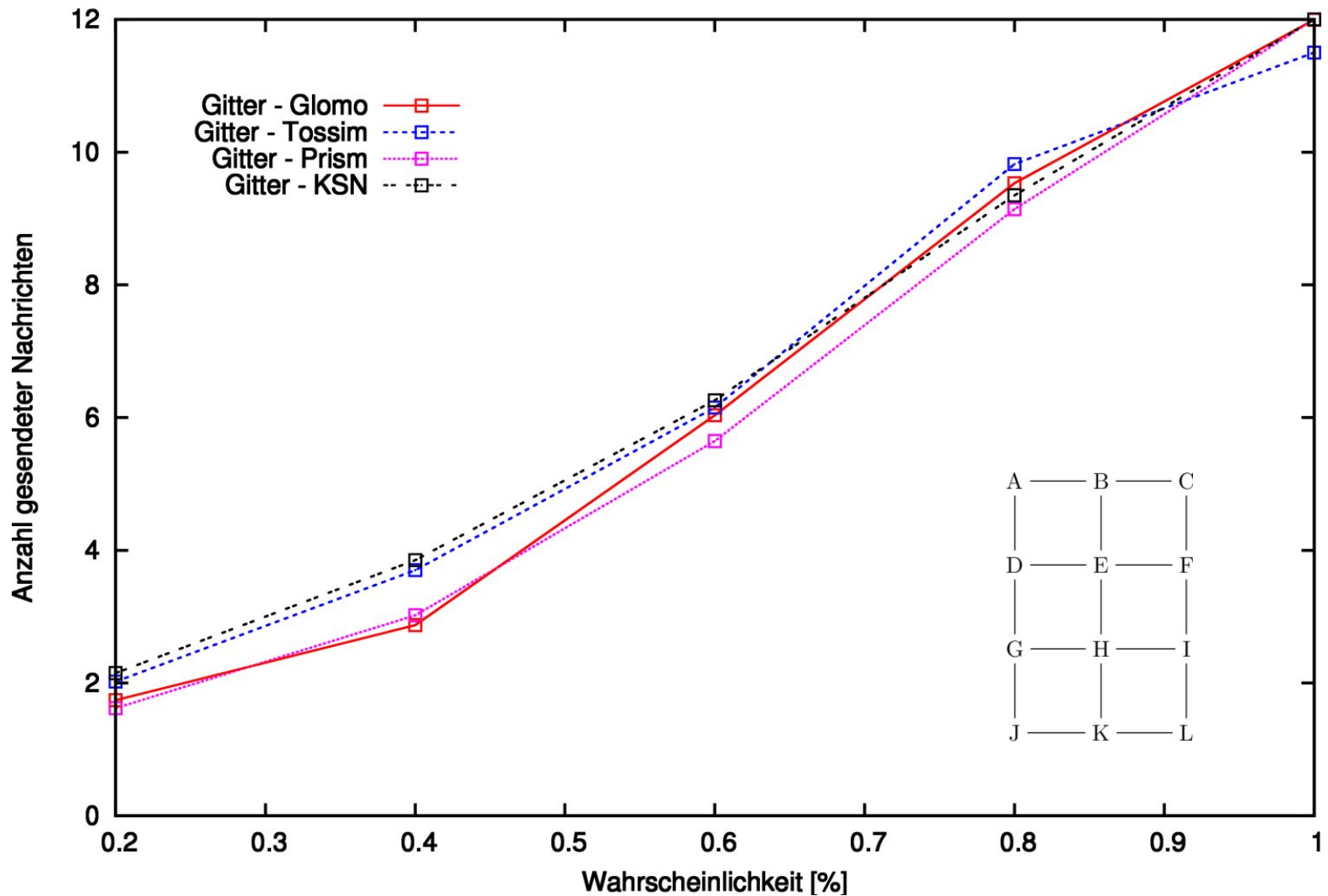
Unregelmäßig [9]

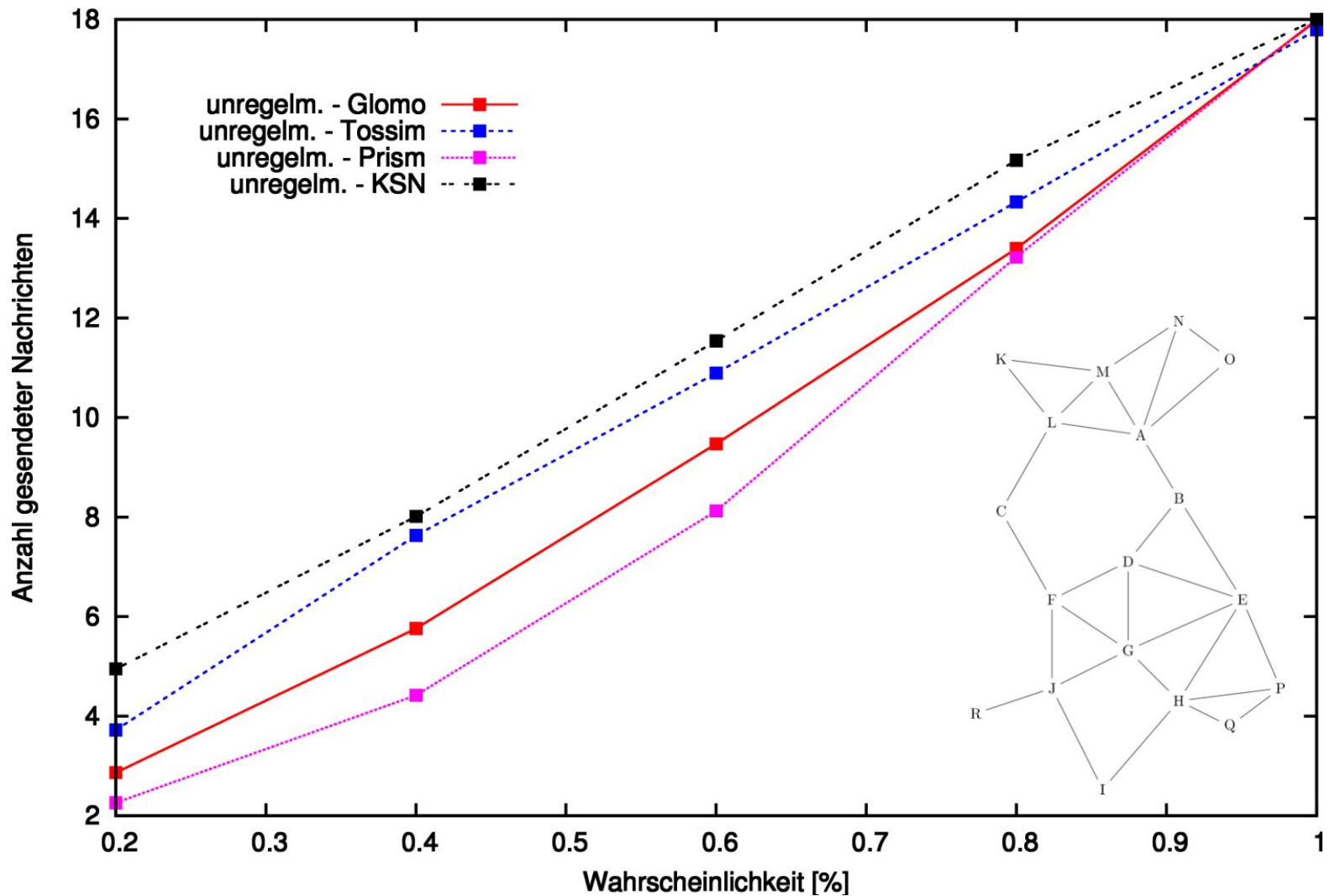
- GloMoSim
 - Discrete Event Simulator für netzgebundene und mobile Systeme
- Tossim
 - Netzwerkemulator
 - Teil des Betriebssystems TinyOS
- KSN
 - Simuliert Java Code der Sun Spots [7]
 - Möglichkeit reale Knoten anzuschließen und in Simulation zu integrieren
- Prism[4]
 - Berechnung von Modellen basierend auf Markov Ketten (MDP, CTMC, DTMC)
 - Untere Schranke für Berechnung der Metriken

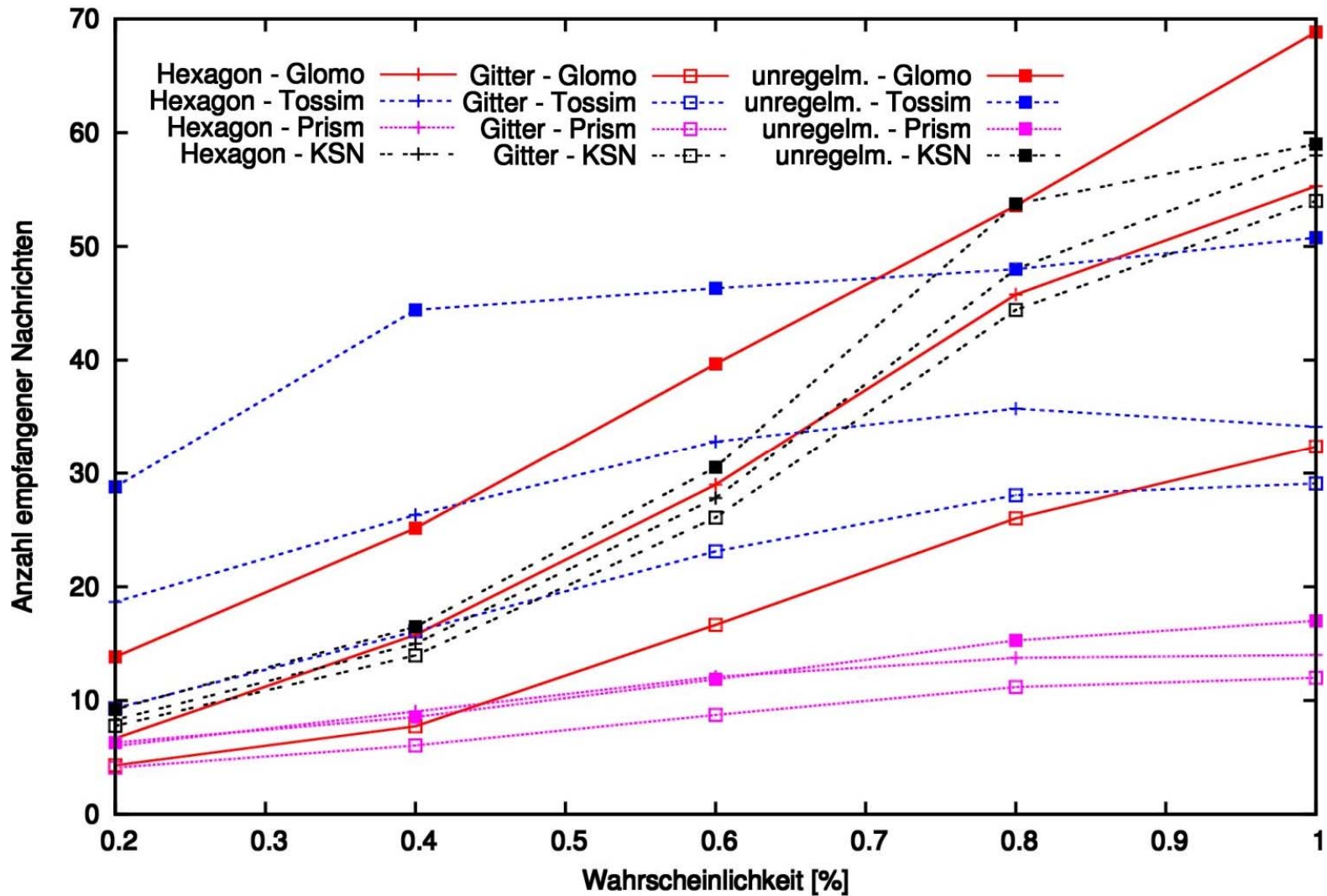
5

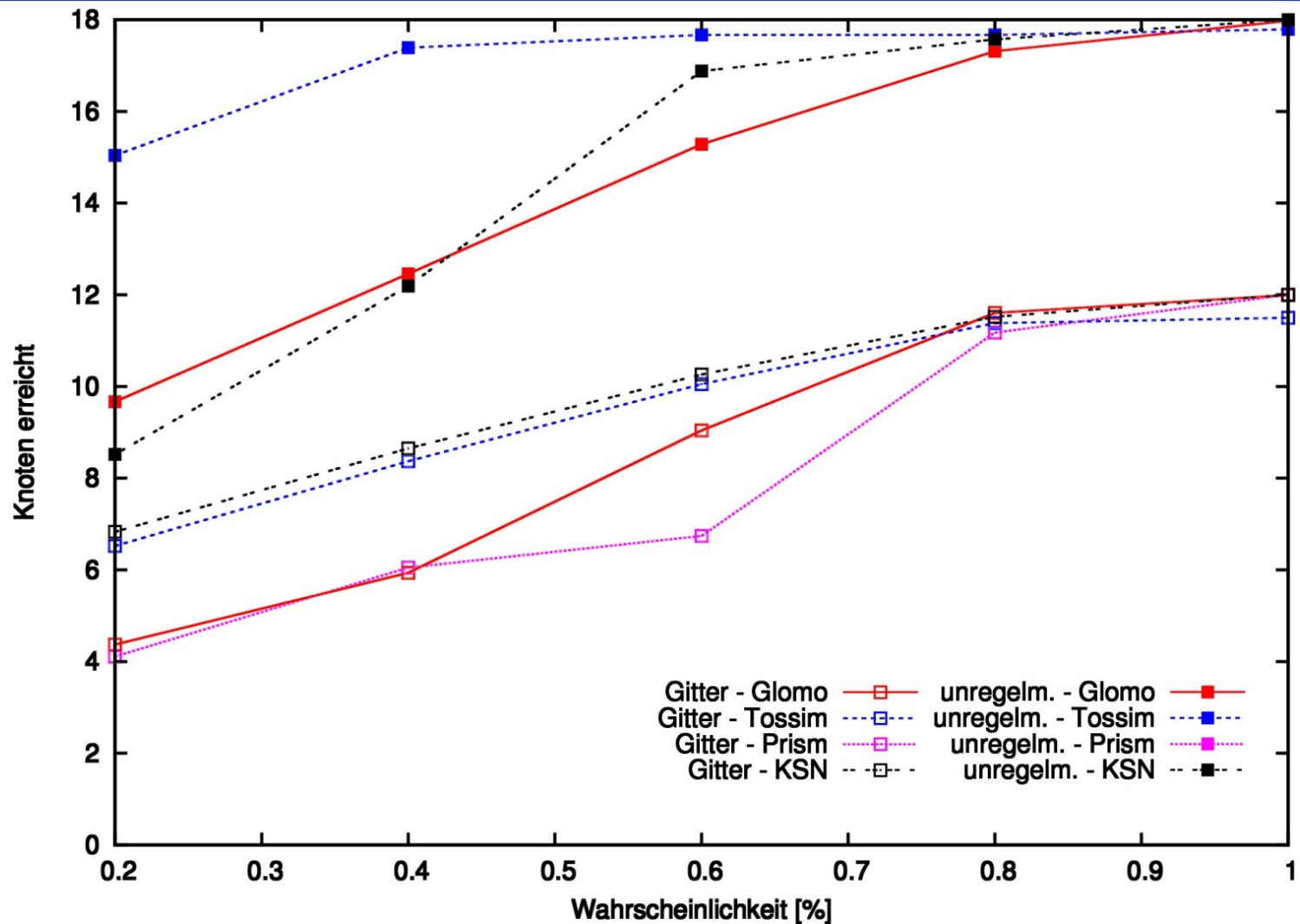
Defizite bei der Anpassung der Simulatoren und Modellierung der Experimente











- Grundlegende Korrelation bei zentralen Maßzahlen erkennbar
- Problematisch
 - ▶ Werkzeuge lassen sich nicht deckungsgleich konfigurieren
 - ▶ Werkzeuge geben unterschiedlich detaillierte Rückmeldungen
 - ▶ Kollisionsbetrachtungen, etc.
 - ▶ Energieverbrauch nur als untere Schranke zu sehen
 - ▶ Keine Zeitbetrachtung (Streuung zu groß bzw. nicht unterstützt)
- Vergleich ist starken Einschränkungen unterworfen
- Ausblick: Vergleich mit realem Testbett [5]

- [1] Atmel Corporation. ATMEL ATmega128 datasheet. http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc2467.pdf, 2002.
- [2] D. Cavin, Y. Sasson, and A. Schiper. On the accuracy of MANET simulators. In POMC '02: Proceedings of the second ACM international workshop on Principles of mobile computing, pages 38–43, New York, NY, USA, 2002. ACM.
- [3] Crossbow Inc. RADIO, RF concepts, and TOS radiostack, 2006. http://www.eol.ucar.edu/isf/facilities/isa/internal/CrossBow/PresentationOverhead/s/Day1_Sect06_RFConcepts.pdf.
- [4] A. Hinton, M. Kwiatkowska, G. Norman, and D. Parker. PRISM: A Tool for Automatic Verification of Probabilistic Systems. In H. Hermanns and J. Palsberg, editors, Proc. 12th Int. Conf. on Tools and Algorithms for the Construction and Analysis of Systems (TACAS'06), volume 3920 of LNCS, pages 441–444. Springer, 2006.
- [5] S. Kellner, M. Pink, D. Meier, and E.-O. Bläß. Towards a Realistic Energy Model for Wireless Sensor Networks. In 5th Ann. Conf. on Wireless on Demand Network Systems and Services (WONS 2008), pages 97–100, 2008.
- [7] SUN Microsystems Inc., Small Programmable Object Technology (SPOT).
- [8] M. Zuniga. Building a network topology for TOSSIM. <http://www.tinyos.net>.
- [9] Intel Berkeley Research lab, Sensor Scenario <http://db.csail.mit.edu/labdata/labdata.html>