



ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

Algorithmen für drahtlose Netzwerke

Drahtlose Sensornetze: T-MAC, B-MAC

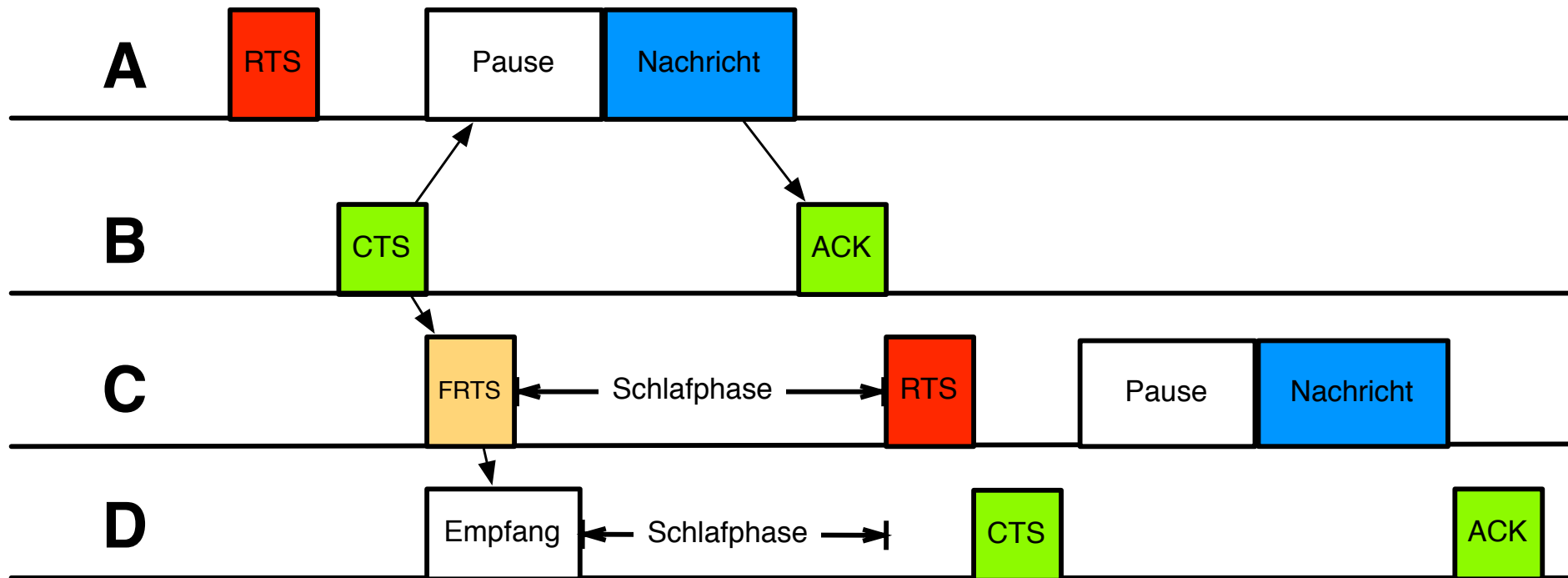
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Informatik
Rechnernetze und Telematik
Prof. Dr. Christian Schindelhauer



Timeout-MAC (T-MAC)

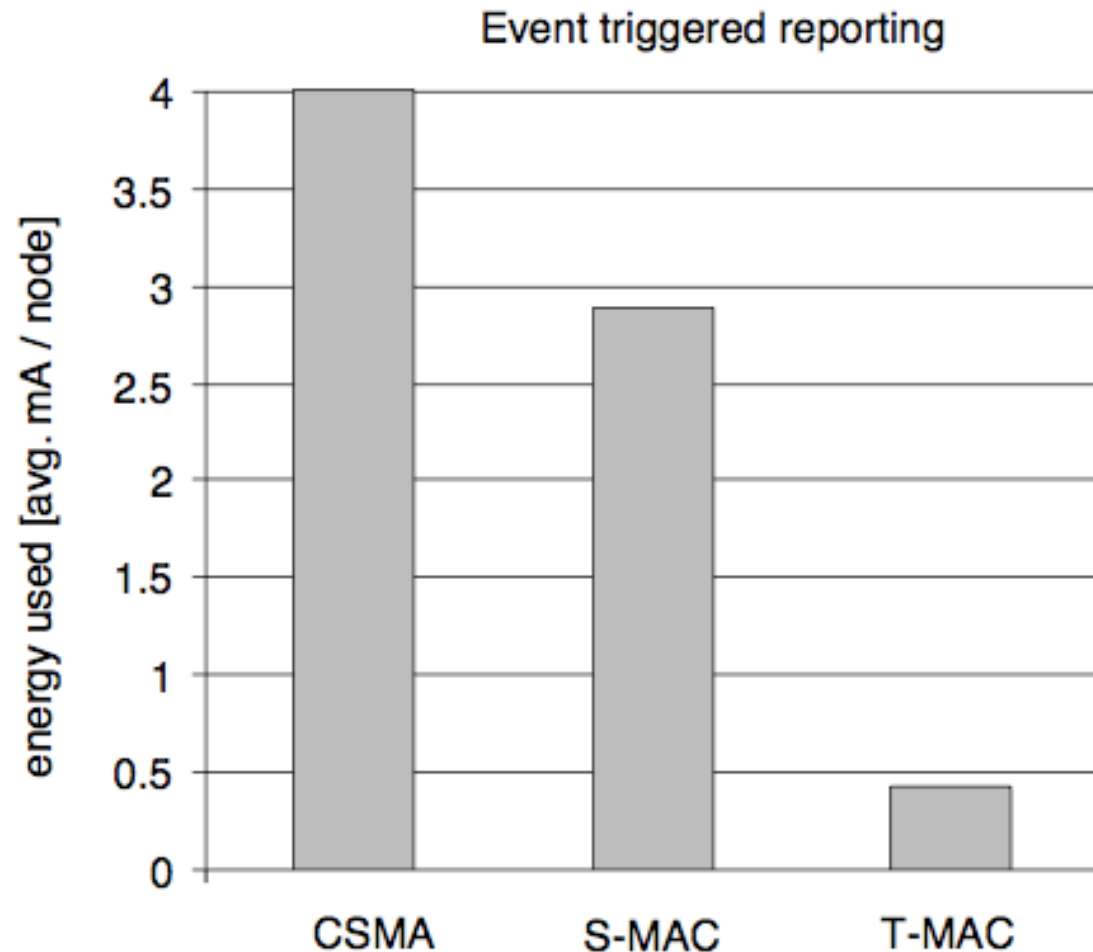
- ▶ **T. van Dam, K. Langendoen**
 - An Adaptive Energy-Efficient MAC Protocol for Wireless Sensor Networks, SenSys 2003
- ▶ **Hauptziel:**
 - Erweiterung des MAC-Protokoll um Energie weiter zu minimieren
- ▶ **Methode**
 - Verkehrsabhängige Schlafzyklen
 - Einführung FRTS-Signal (Future Request to Send)
 - Informiert über zukünftige Nachricht
 - Ermöglicht angepasste Schlafphase des Empfängers

T-MAC



Vergleich von S-MAC und T-MAC

- ▶ **FRTS löst Probleme die durch angepasste Schlafzyklen verstärkt werden**
 - z.B. Early Sleeping, d.h. Einschlafen weil Sender durch fremdes CTS blockiert wird.
- ▶ **Simulation deutet auf erhebliche Energieeinsparnisse hin**
 - auch Verbesserung des Durchsatzes



T. van Dam, K. Langendoen, An Adaptive Energy-Efficient MAC Protocol for Wireless Sensor Networks, SenSys 2003

Rechnernetze und Telematik
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

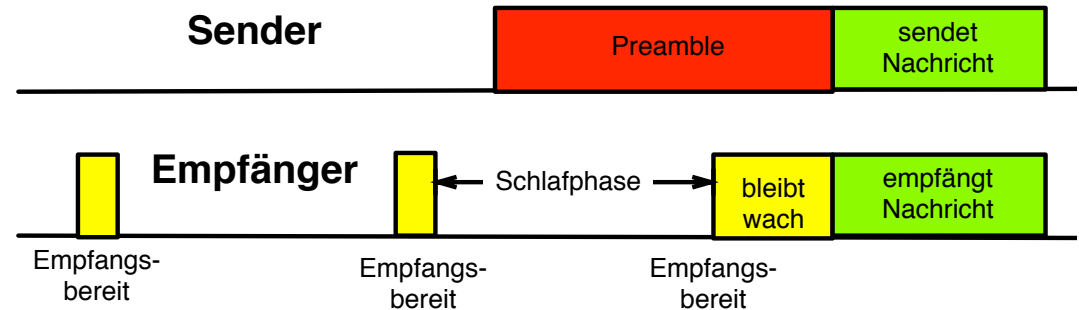
B-MAC

- ▶ **Polastre, Hill, Culler**
 - Versatile Low Power Media Access for Wireless Sensor Networks, SenSys'04, November 3–5, 2004, Baltimore, Maryland, USA.
- ▶ **B-MAC (Berkeley-MAC)**
 - Keine Synchronisierung
 - Clear-Channel-Assignment
 - Hardwarenahe Implementierung
 - Sehr einfach, wenig Speicher- und Energieverbrauch

B-MAC

▶ Low Power Listening

- Preamble Sampling)



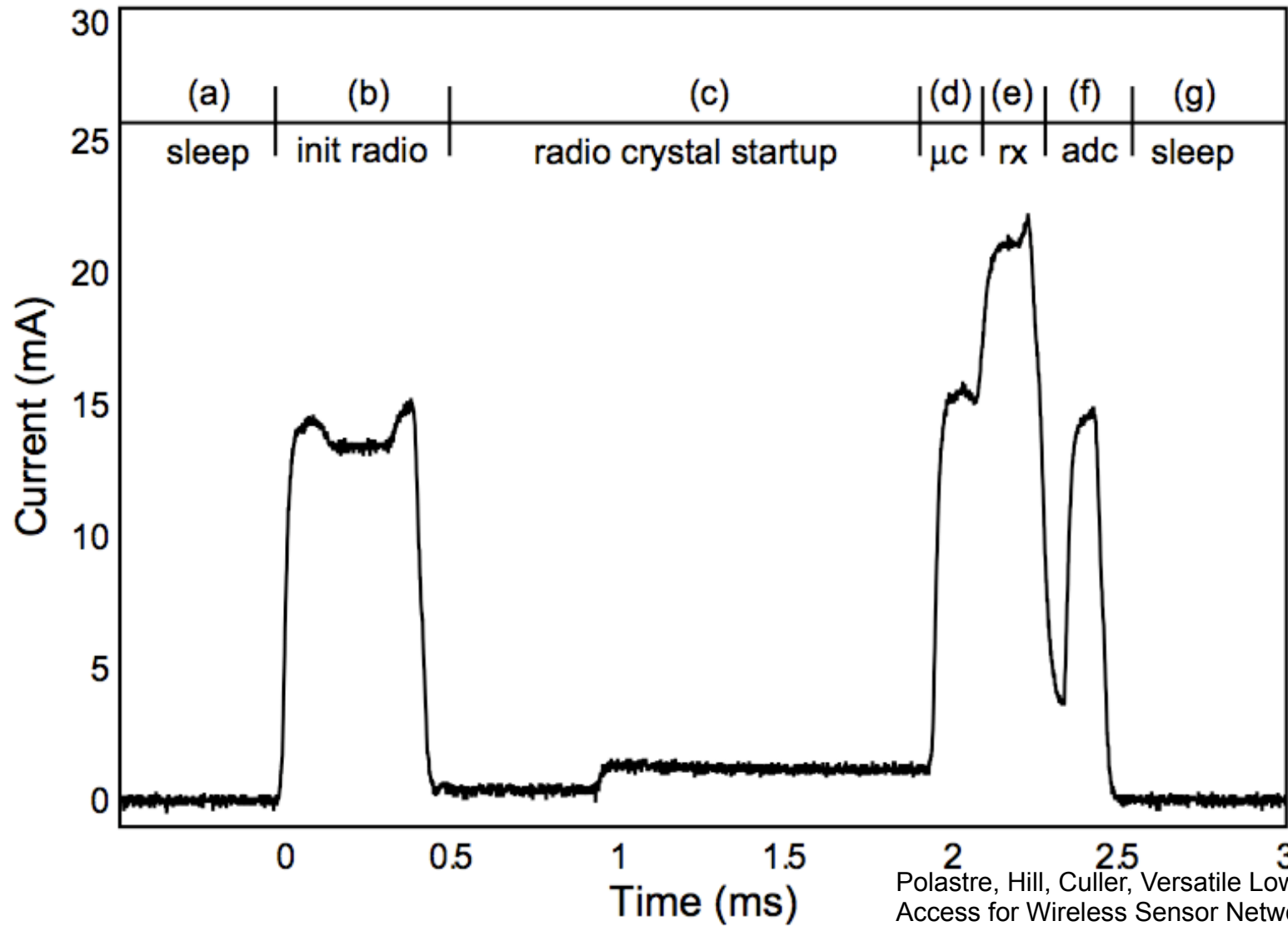
- Spezielles Aufwach-Protokoll
- auf Hardware abgestimmt mit niedrigen Energieverbrauch
- Knoten geht nach Test wieder in den Schlafmodus

▶ Optional

- RTS/CTS
- Bestätigungen (Acknowledgments)

▶ De-Facto-Standard für WSN-MAC-Protokolle

Low Power Listening

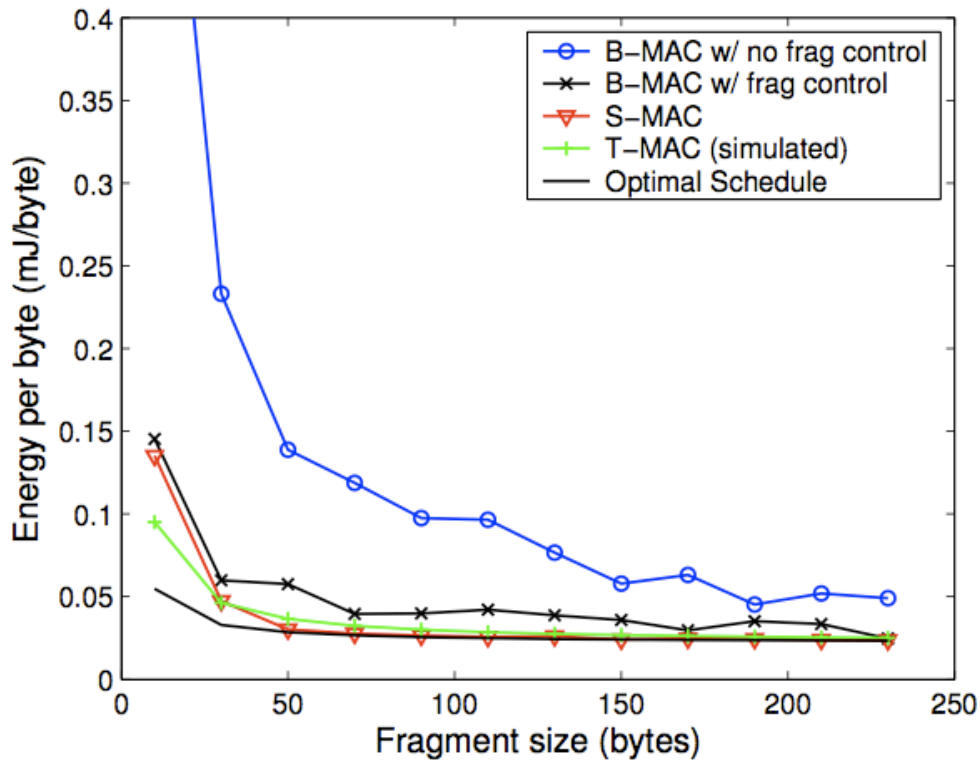


Speicherverbrauch M-MAC und S-MAC

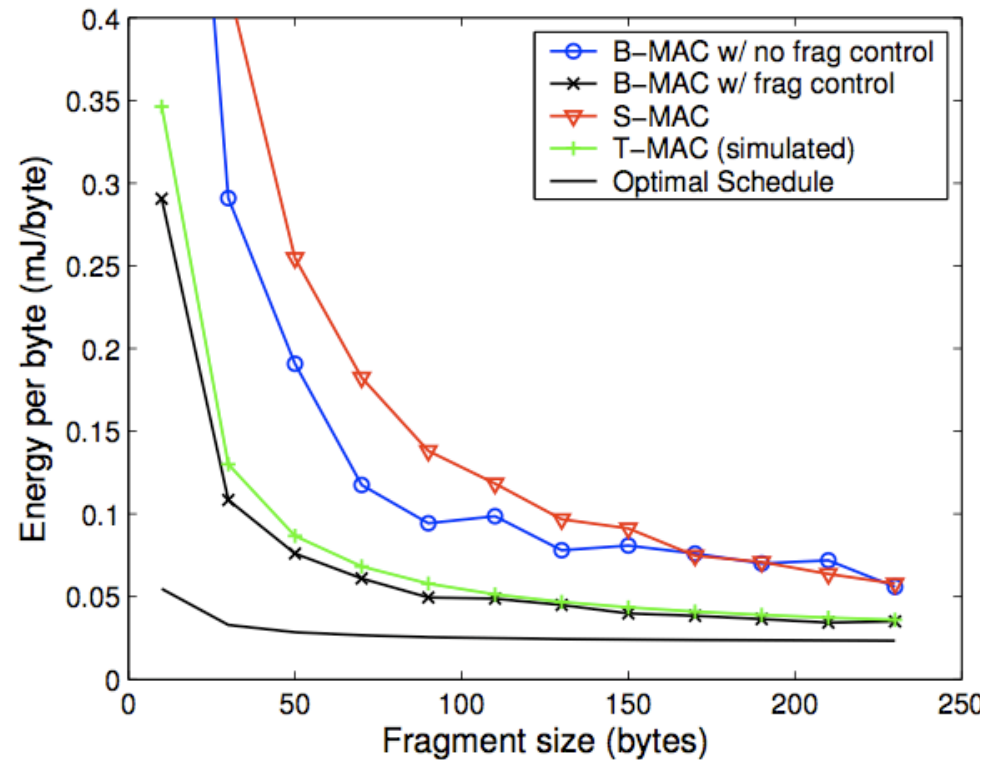
Protocol	ROM	RAM
B-MAC	3046	166
B-MAC w/ ACK	3340	168
B-MAC w/ LPL	4092	170
B-MAC w/ LPL & ACK	4386	172
B-MAC w/ LPL & ACK + RTS-CTS	4616	277
S-MAC	6274	516

Polastre, Hill, Culler, Versatile Low Power Media
Access for Wireless Sensor Networks, SenSys'04

Vergleich des Energieverbrauchs



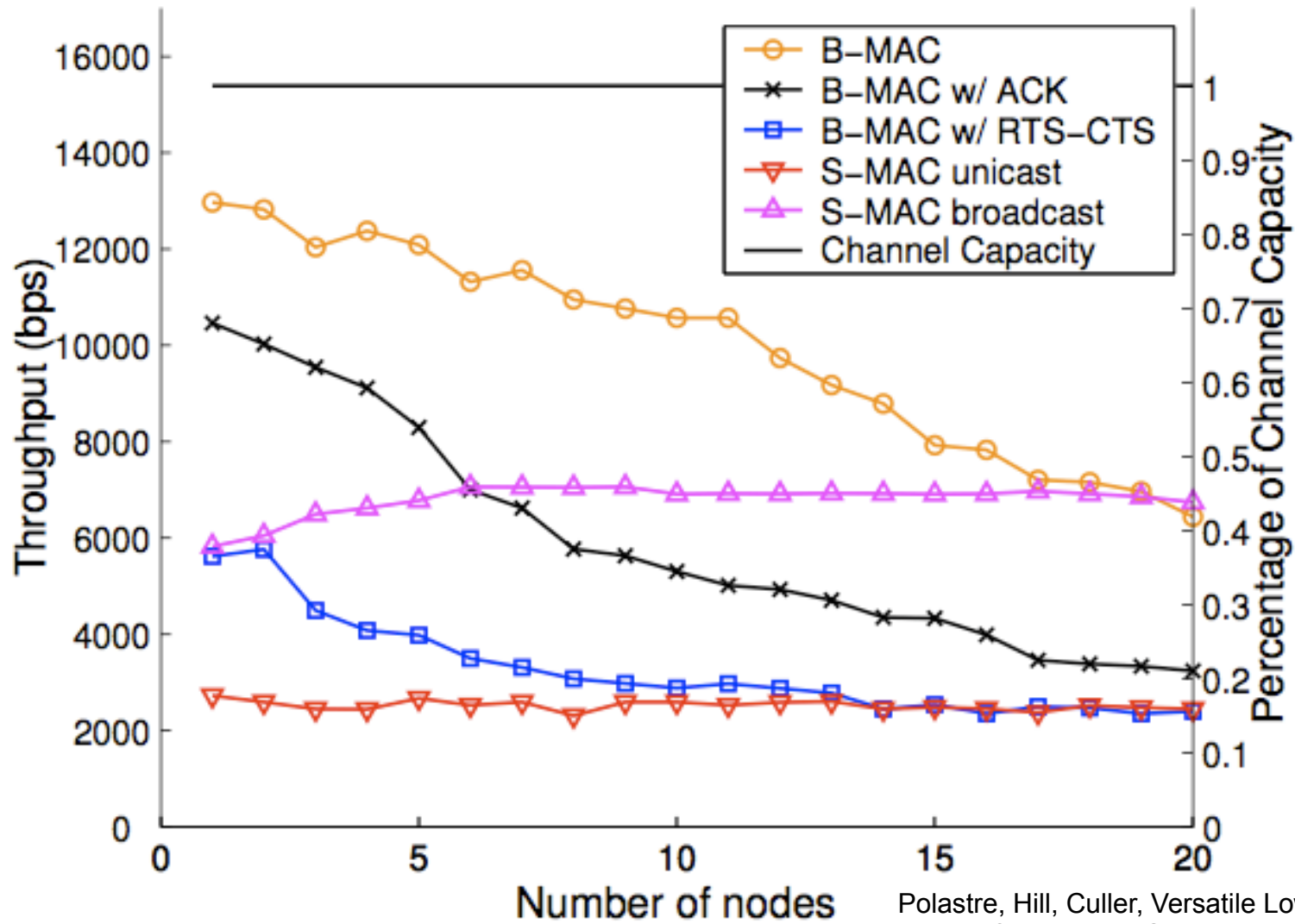
(a) 10 second message generation rate



(b) 100 second message generation rate

Polastre, Hill, Culler, Versatile Low Power Media Access for Wireless Sensor Networks, SenSys'04

Durchsatz



Polastre, Hill, Culler, Versatile Low Power Media Access for Wireless Sensor Networks, SenSys'04

Ausblick MAC in WSN

- ▶ **Fülle weiterer Protokolle in WSN bekannt**
 - LEACH, TRAMA, PAMAS, SMACS, ...
- ▶ **Diversität der Protokolle sehr groß**
 - sehr einfache und sehr komplexe Protokolle
 - sehr oder gar nicht spezialisiert für bestimmte Hardware
 - TDMA, CDMA, Clustering, Multi-Hop, Single-Hop, ...
- ▶ **Literaturhinweis**
 - Karl, Willig: Protocols and Architectures for Wireless Sensor Networks, Wiley, 2005



ALBERT-LUDWIGS-
UNIVERSITÄT FREIBURG

Algorithmen für drahtlose Netzwerke

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Informatik
Rechnernetze und Telematik
Prof. Dr. Christian Schindelhauer

