

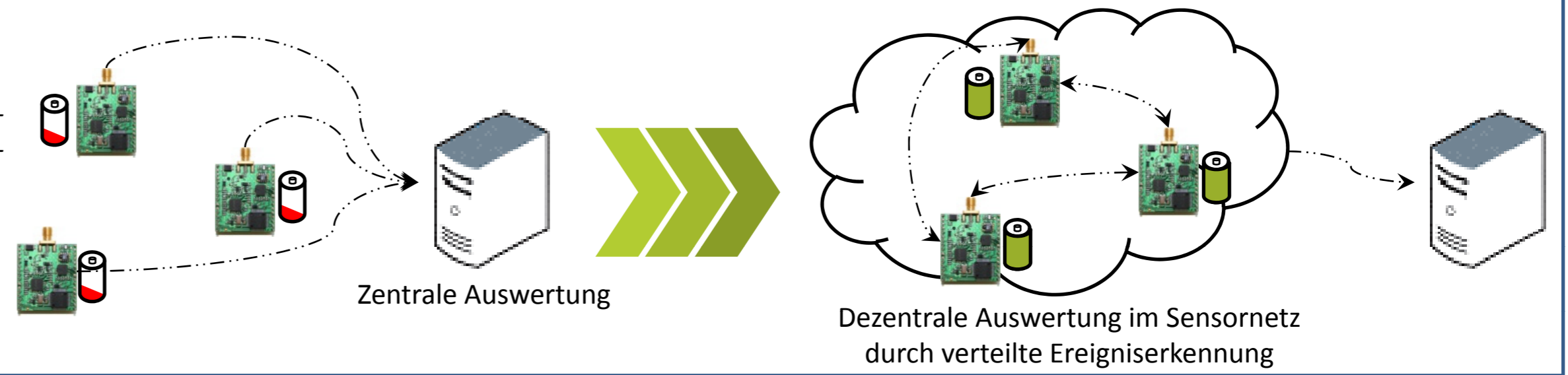


Motivation

Verteilte Ereigniserkennung erfasst Ereignisse mit mehreren Sensorknoten im Sensornetz. So können z.B. Einbrecher durch die erzeugten Bewegungen an einem Zaun registriert werden. Jeder Sensorknoten leistet einen Beitrag zur gemeinsamen Erkennung.

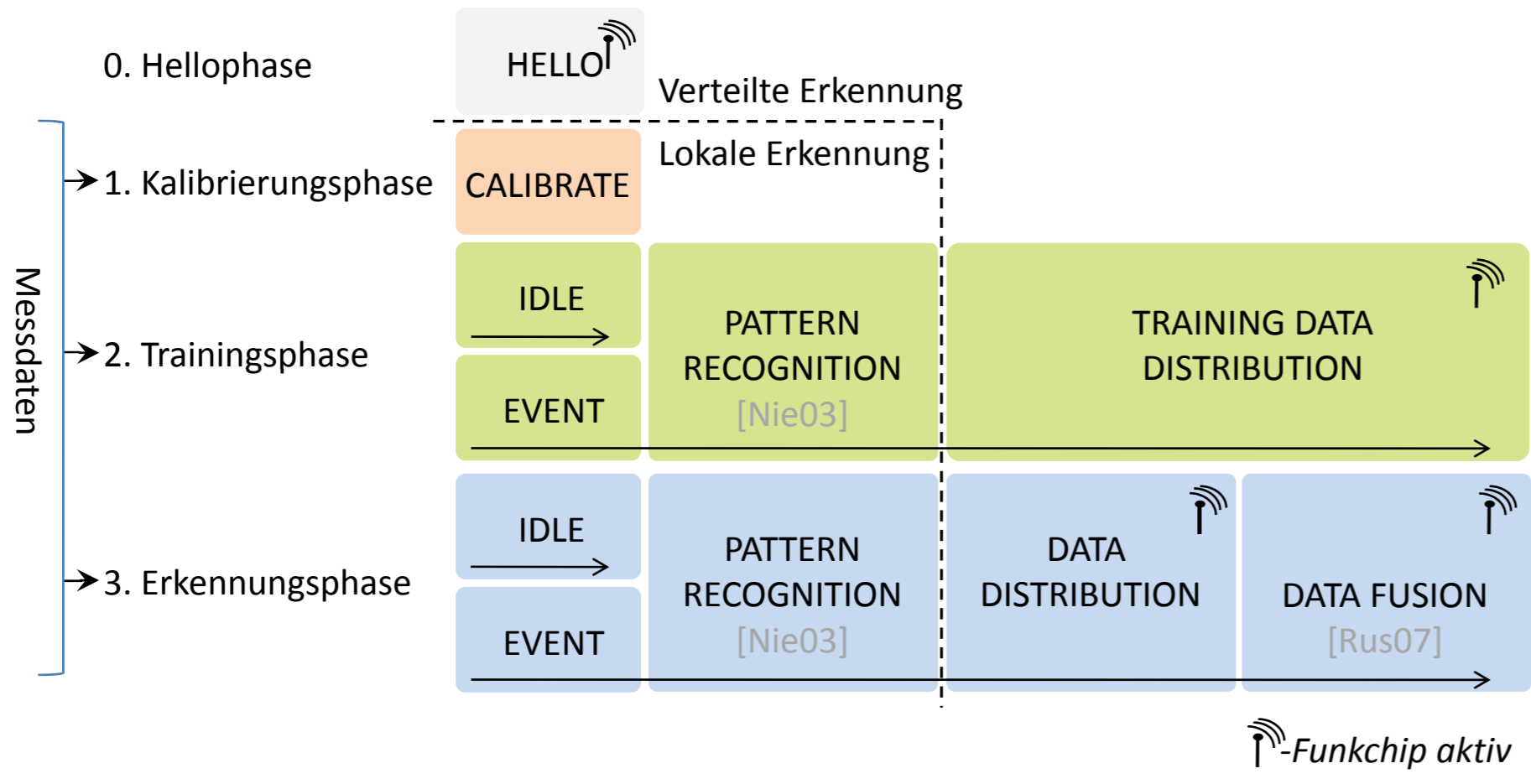
Ziele :

- Minimaler Hardwareeinsatz
- Verbesserung der Erkennungsqualität durch mehrere Sensorknoten
- Reduktion der Kommunikation führt zur Energieeinsparung

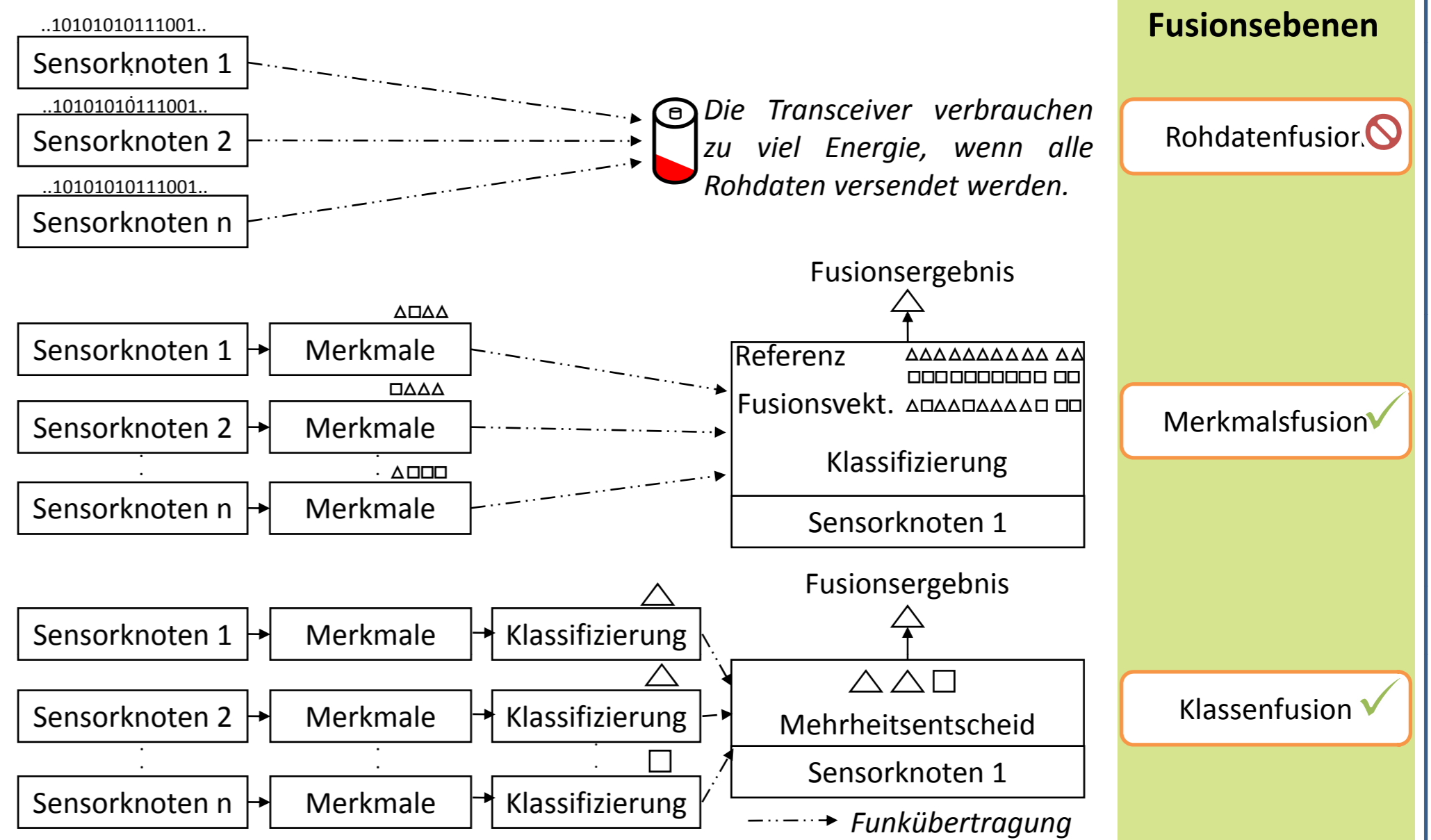


Konzept

- Hellophase: Sensorknoten machen sich per Broadcast bekannt
- Kalibrierungsphase: Sensoren stellen sich auf Ruheposition ein
- Trainingsphase: Trainingsdaten werden erhoben, Referenzdaten (Prototypen) generiert
- Erkennungsphase: Merkmale werden erfasst, verteilt und fusioniert

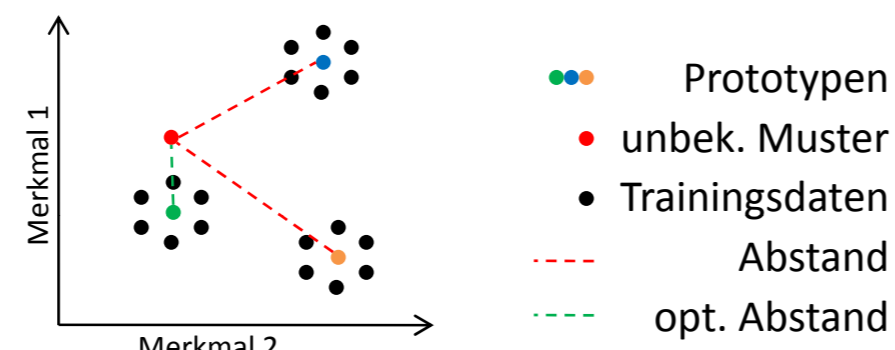


Klassische Fusionsmethoden [Rus07]



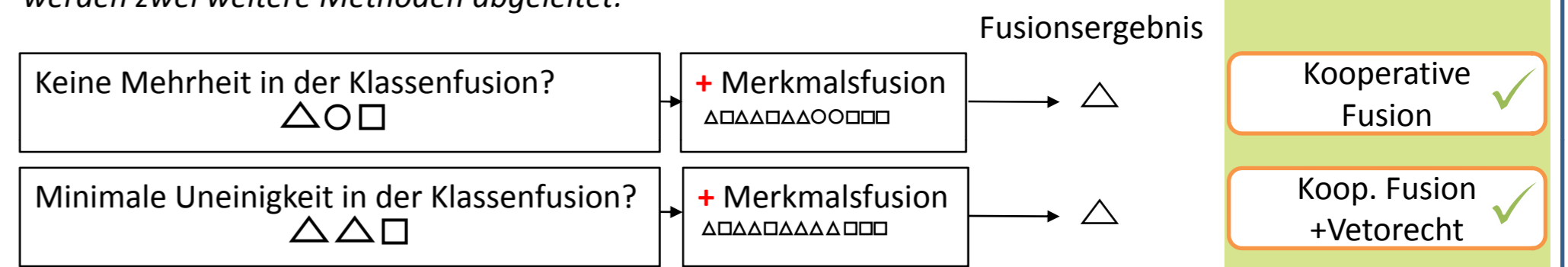
Implementierung: Prototype Modeler [Kal01]

In der Erkennungsphase wird für ein erfasstes Ereignis ein Merkmalsvektor erstellt. Mittels des Prototype Modeler wird das unbekannte Muster (rot) über den kürzesten Euklidischen Abstand zu den vorher trainierten Referenzvektoren (Prototypen) klassifiziert.

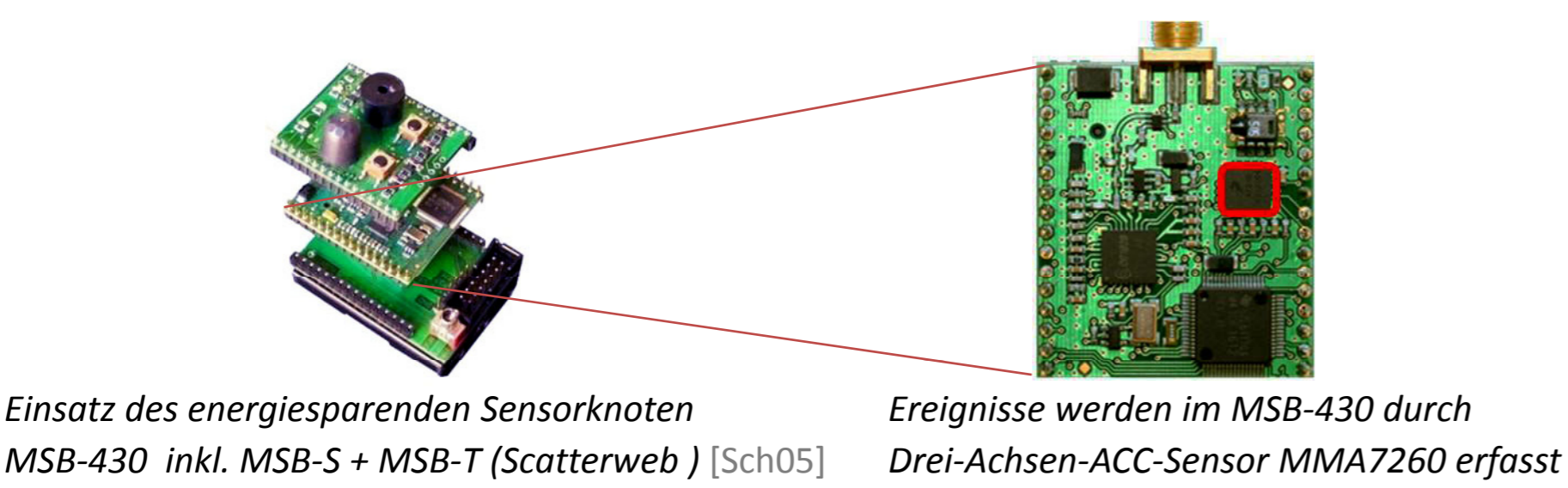
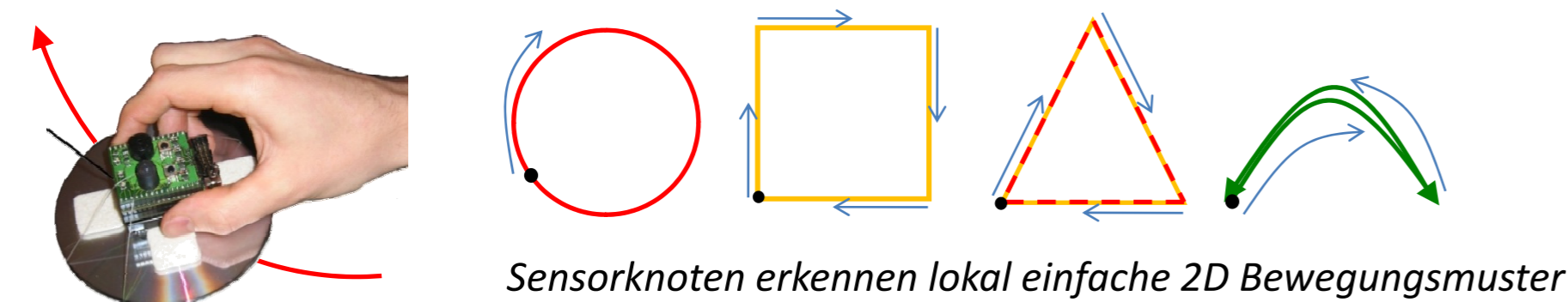


Abgeleitete Fusionsmethoden

Aus Kombination der Klassenfusion mit der Merkmalsfusion werden zwei weitere Methoden abgeleitet:



Technische Grundlagen



Verteilte Ereigniserkennung (Patrec)

- Ereignis wird verteilt evaluiert
- Verteilte Auswertung, 160 Versuche
- Drei projektfremde Probanden
- Ereignis: drei gleichzeitig erzeugte Muster

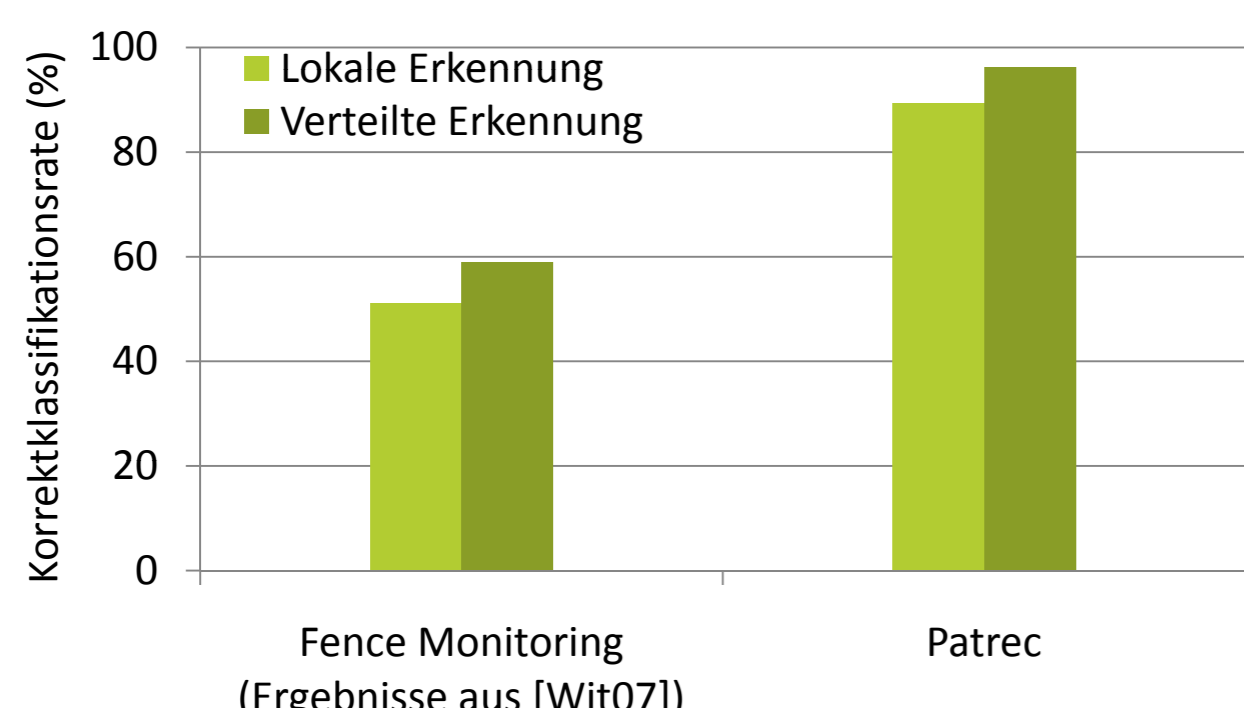


Vergleichsarbeit [Wit07]

- Probanden müssen klettern, treten, lehnen etc.
- Ereignis Überklettern löst Alarm aus, andere Ereignisse nicht
- Ereigniserkennung durch Schwellenwertfindung
- 90 Versuche



Ergebnisse

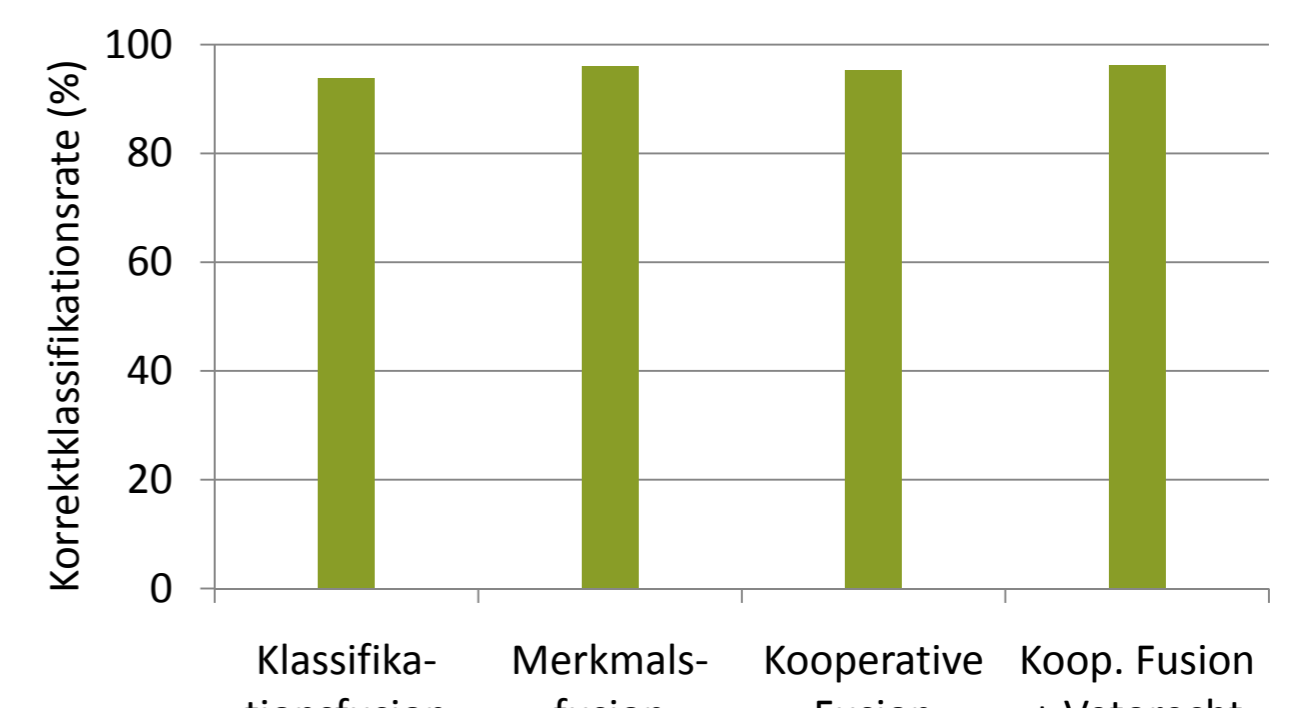


Vergleich zwischen lokaler und verteilter Ereigniserkennung

Der Qualitätszuwachs im Verhältnis zur Vergleichsarbeit lässt sich auf die Einführung des „Prototype Modeler“ zurückführen.

Die Klassifikationsfusion erreicht die niedrigste Korrekt-klassifikationsrate (KKR), da diese Fusion auf den komprimiertesten Sensordaten basiert. Die Merkmalsfusion steigert die KKR geringfügig, während die Kooperationsmethoden keinen nennenswerten Vorteil haben.

Die KKR lässt sich durch die Nutzung der Merkmalsfusion optimieren. Im Weiteren sollte der Kommunikationsaufwand der einzelnen Methoden untersucht werden.



Vergleich der Fusionsmethoden (verteilter Erkennung)

Quellen:
 [Kal01] Kalton, A., Langley, P., Wagstaff, K., Yoo, J.: Generalized Clustering, Supervised Learning, and Data Assignment. In: Proceedings of the Seventh International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining, New York, USA, 2001.
 [Nie03] Niemann, H.: Klassifikation von Mustern. Springer-Verlag, Berlin, 1983.
 [Rus07] Ruser, H., Puente León, F. [Hrsg.]: Informationsfusion - Eine Übersicht. Oldenburg Verlag, 2007.
 [Sch05] Schiller, J., Liers, A., Ritter H.: ScatterWeb: A Wireless Sensor Network Platform for Research and Teaching. In: Computer Communications, 28:1545-1551, April 2005.
 [Wit07] Wittenburg G., Terfloth K., Villafuerte, F. L., Naumowicz, T., Ritter, H., Schiller, J.: Fence Monitoring - Experimental Evaluation of a Use Case for Wireless Sensor Networks. In: Proceedings of the Fourth European Conference on Wireless Sensor Networks (EWSN '07), Delft, Niederlande, 2007.