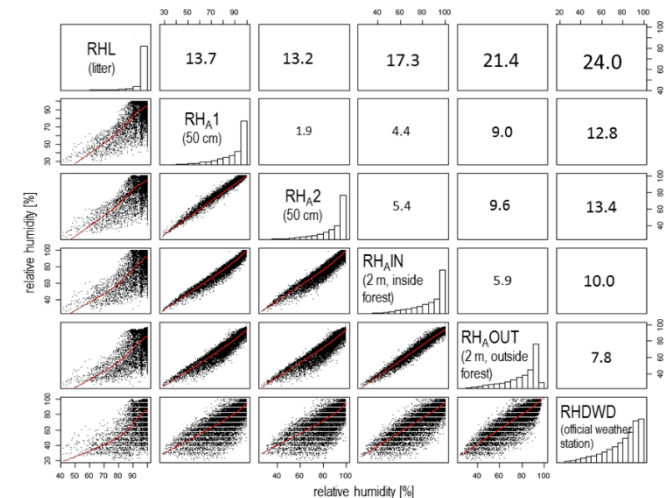
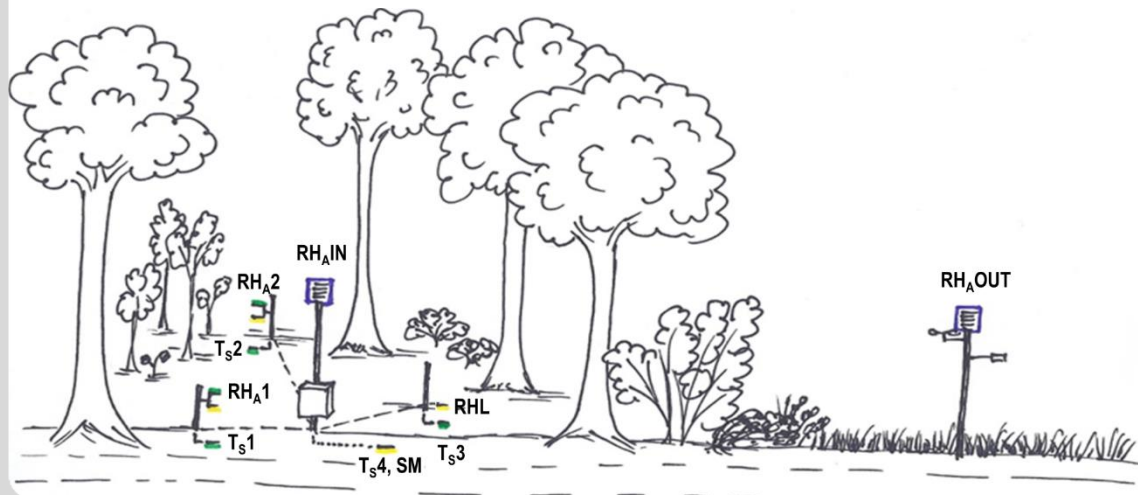


Die Wirkung meteorologischer Faktoren auf die Populationsdynamik von *Ixodes ricinus*

Methodische Erkenntnisse und Problemanalyse

Institut für Regionalwissenschaft, Fakultät für Bauingenieur-, Geo- und Umweltwissenschaften

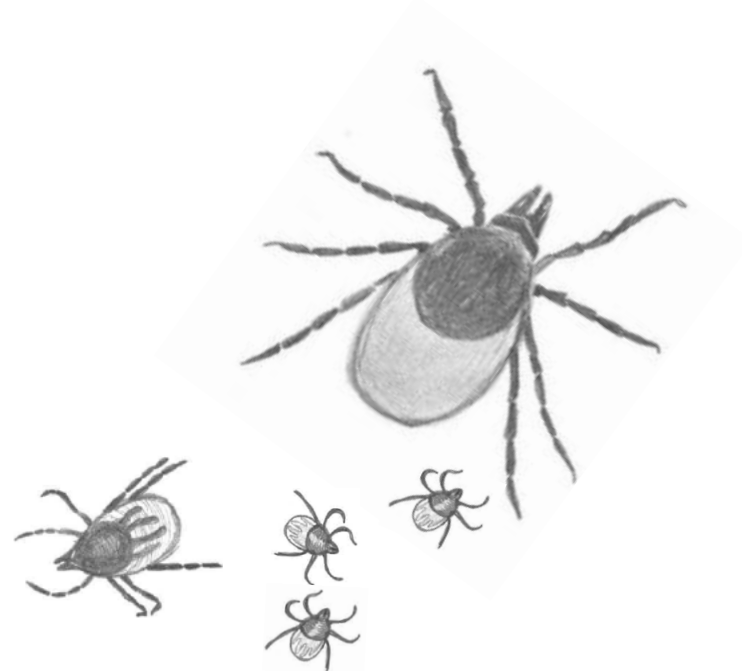


Gut untersuchte meteorologische Faktoren (?)

Relative Luftfeuchte [%]

Sättigungsdefizit [hPa]

Temperatur [°C]



lit.	No. of study sites (ticks)	No. of study sites (weather)	origin of weather data	origin description	measured parameters	height of sensors	measurement frequency	weather data (raw data)	weather data (used in analysis)
1	13	13	measured at study site	study site (forest)	Ta, Ts, RH	1 m, ground-level, soil-level (Ts)	Feb to Dec 2011; single measurement before tick sampling	point data, 1/month	= raw data
	13	12	official meteorological stations	nearby	Ta, RH, prec.	n.i.	continuous measurement	daily means	mean of 3 days before sampling
2	5	5	measured at study site	study site (forest)	Ta, RH, soil water content	5 cm above the soil surface (Ta, RH)	May to Nov 2003; single measurement, every week	point data, 1/week	= raw data
	5	1	meteorological station	close to the study site	detailed climate data	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
3	[6]	1	measured at study site	study site (forest)	Ta, RH	1 cm above the soil surface (Ta; RH)	Mar to Nov 2001-2006 ; on each monitoring visit (RH in 2005/06)	point data (09.00, 10.00 and 11.00 h)	= raw data
	1	1	meteorological station	nearby	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.	n.i.
4	3	2	official meteorological stations	1 km to the highest, 1km to the lowest study site	Ta, altitude	n.i.	1999-2001 continuous measurement	n.i.	annual means
5	1	1	meteorological station "Mendelem"	5 km distance at Lednice	Ta, Ts, RH	1,5 m (Ta, RH), - 5 cm (Ts)	1989 to 2001 continuous measurement	point data, of the 41 days of tick sampling	daily min/max values (Ta), Ta, Ts and RH at 7 and 14 o'clock
6	1	1	automatic station	located in a city, 500 m distance; Observatoire Cantonel de Neuchatel	Ta, RH, SD	n.i.	1996 - 1998 continuous measurement	saturation deficit and daily maximal and average temperatures were recorded for each day as a 30-day moving average	monthly mean (moving average) of SD and Ta and RH, 5 day mean of Ta (max), mean of 29, 16, 9 and 4 days before sampling and daily mean (only SD)
7	7	n.i.	Environmental Agency of the Republic of Slovenia	cities close to the sampling sites	Ta, RH, SD	n.i.	n.i.	daily min/max (Ta), daily point data (RH at 07.00 h), SD calculated from Ta and RH at 07.00 h	7-day averages of Ta min/max (4 study sites), daily and weekly average (Ta), RH (day of sampling and one week prior), 7-day average (SD, week prior to sampling)

Perret JL, Guigoz E, Rais O, Gern L. (2000): Influence of **saturation deficit and temperature** on Ixodes ricinus tick questing activity in a Lyme borreliosis endemic area (Switzerland).

Meteorologische Faktoren in der Feldforschung

→ Studien, die *Ixodes ricinus* Daten mit „Klima“daten korrelieren

Daten nahegelegener Wetterstationen

- Nahegelegen = einige 100m bis mehrere km entfernt
- Offizielle Wetterstationen: Freiland in 2m Höhe
- Andere Wetterstationen: oft in der Stadt (Stadtklima!)

In-Situ gemessene Daten beim (monatl.) Flagging

- Punktuelle Aufnahme am Tag des Flaggens
- Geringe Anzahl Datenpunkte über das Jahr verteilt

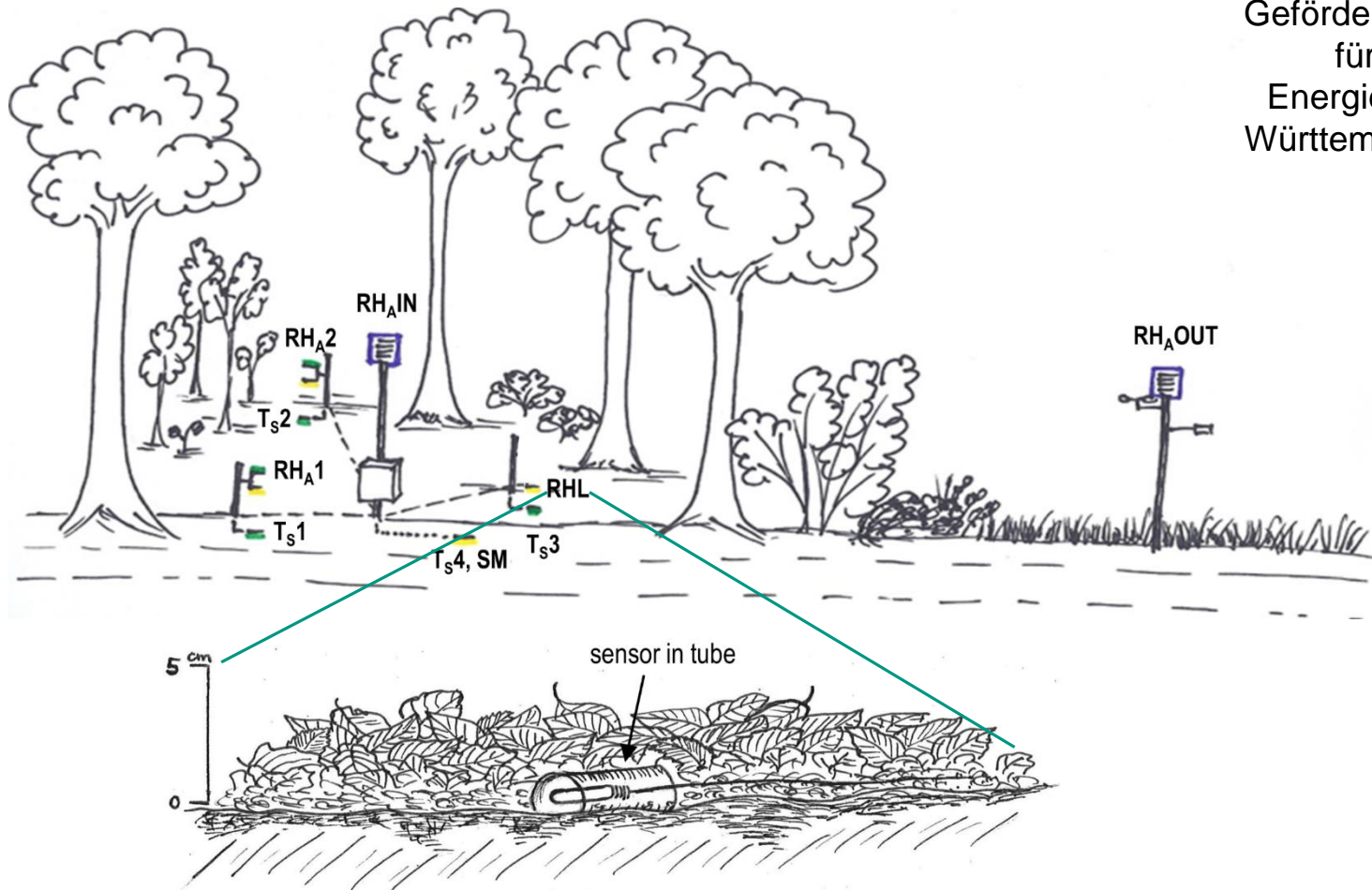
In allen Studien wurden Zeckendaten in Wäldern oder an Waldrändern gesammelt

D Boehnke et al. (2017)

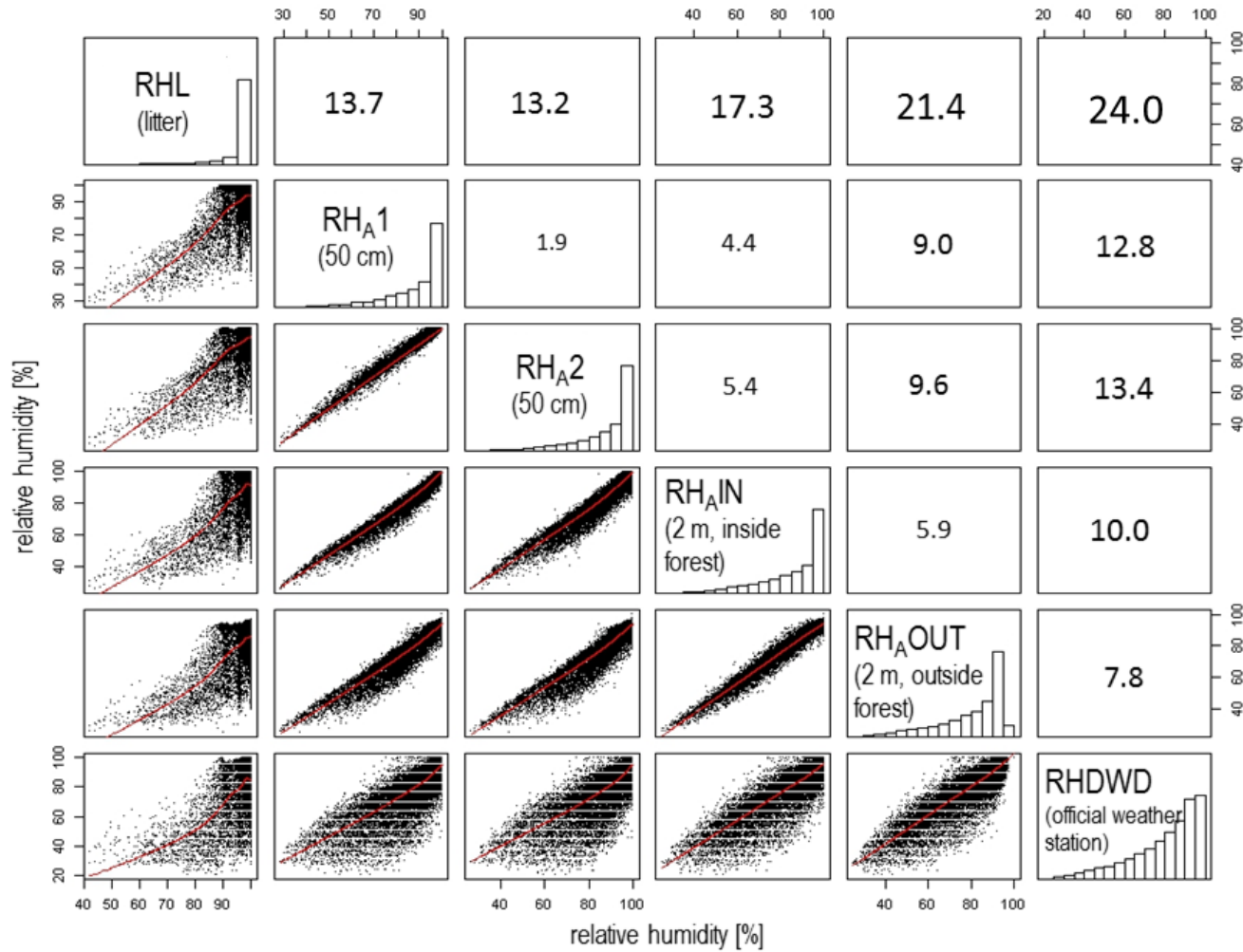
Neuer Ansatz: kontinuierliche in-situ Messung

Sommer 2012 – Herbst 2015

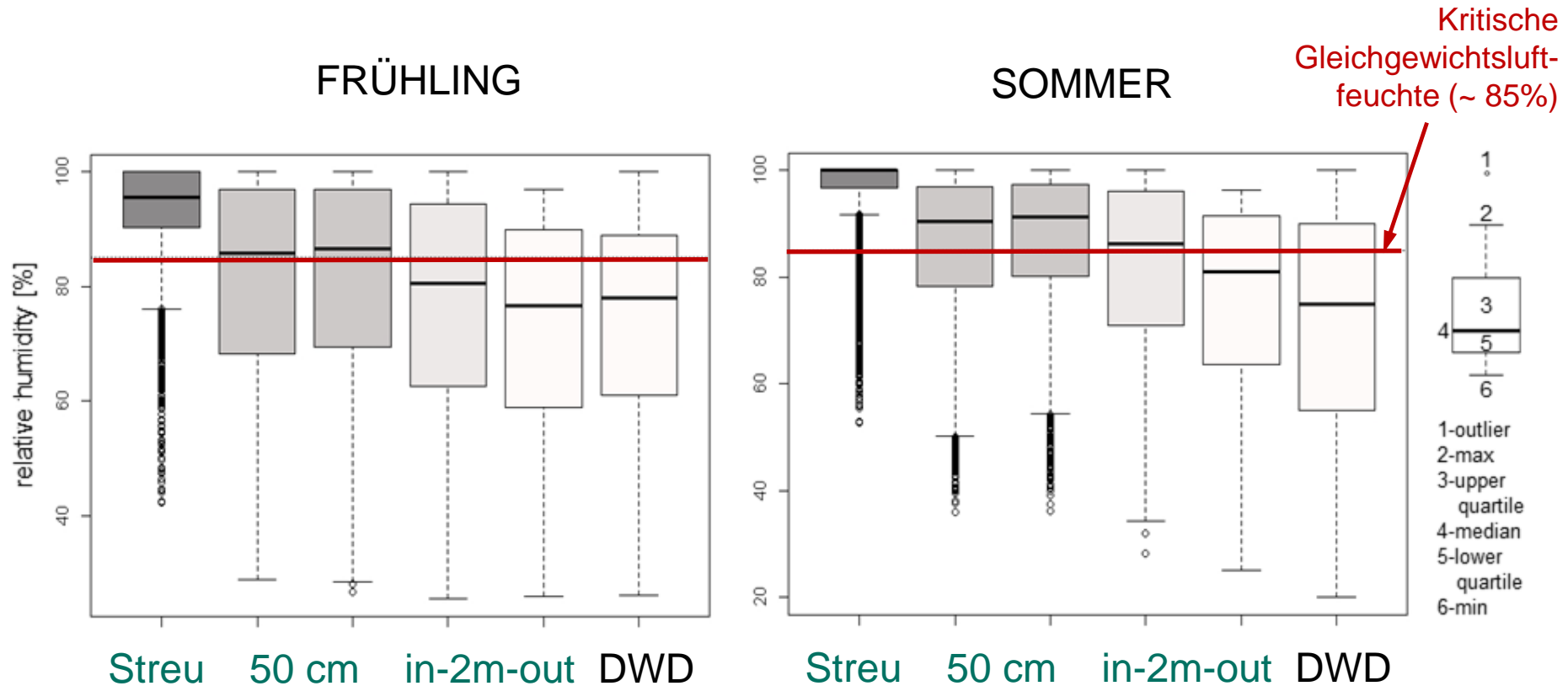
Gefördert durch Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft., Baden-Württemberg und durch das KIT (GRACE)



Vergleich In-Situ und offizielle Wetterstation



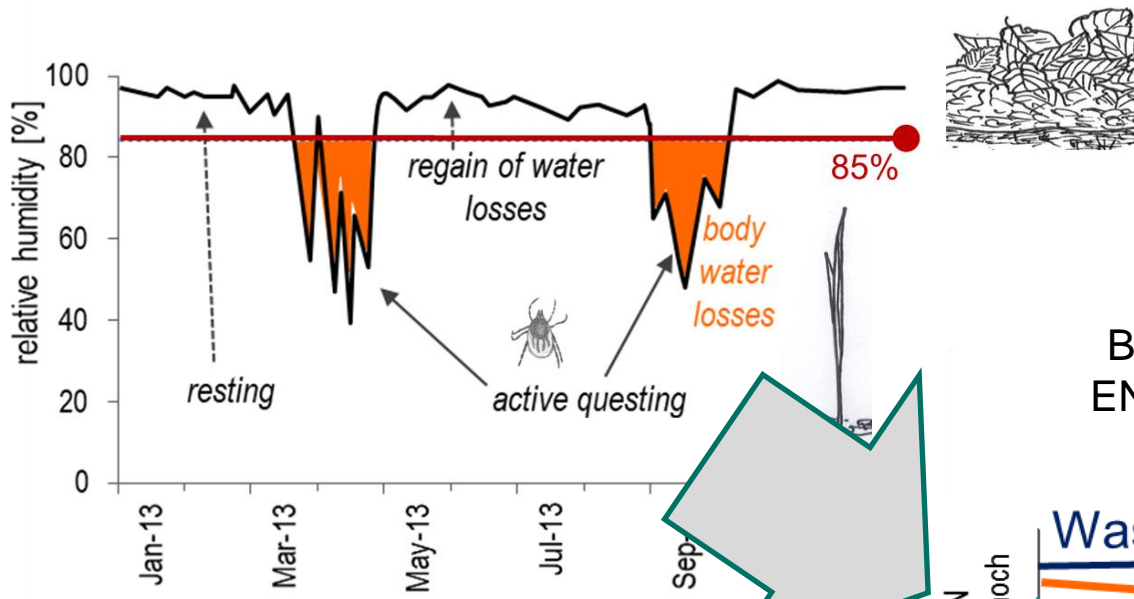
Vergleich In-Situ und offizielle Wetterstation



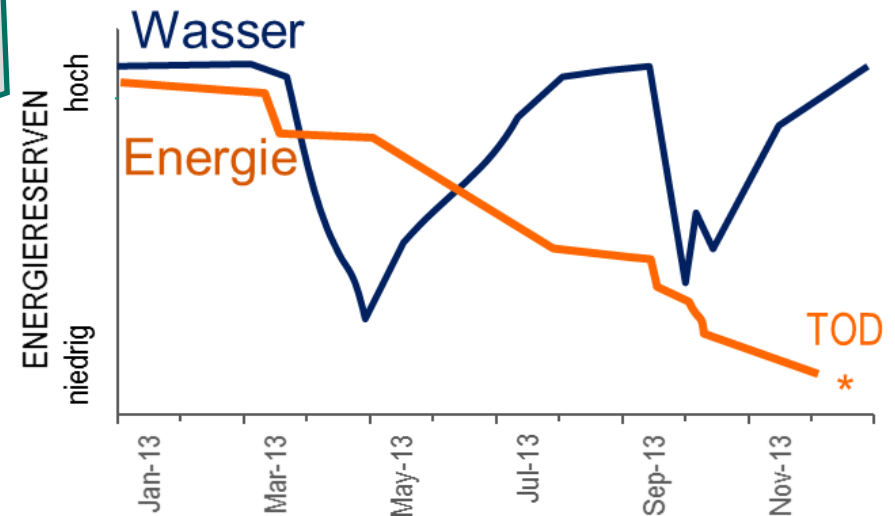
Kahl O, Knülle W. (1988): Water vapour uptake from subsaturated atmospheres by engorged immature ixodid ticks.

Kahl O. (1991): Water management of the non-parasitic phases of Ixodes ricinus in the course of its postembryonic development.

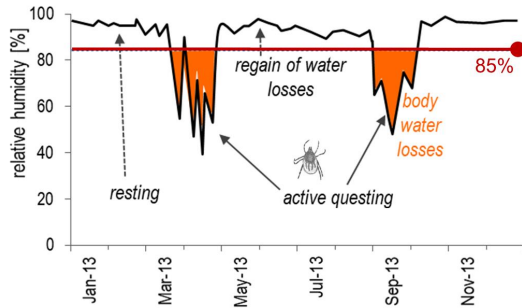
Welchen RLF-Bedingungen ist die Zecke tatsächlich ausgesetzt ?



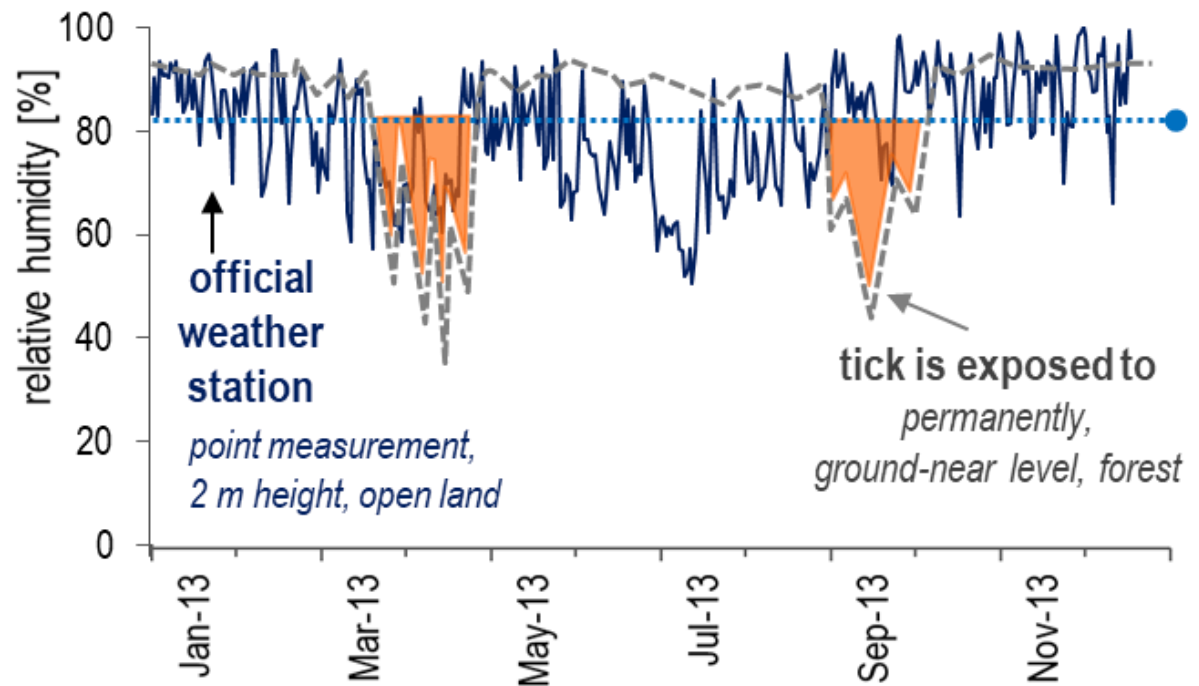
BEDEUTUNG FÜR WASSER- & ENERGIERESERVE DER ZECKE



Vergleich von RLF-Bedingungen

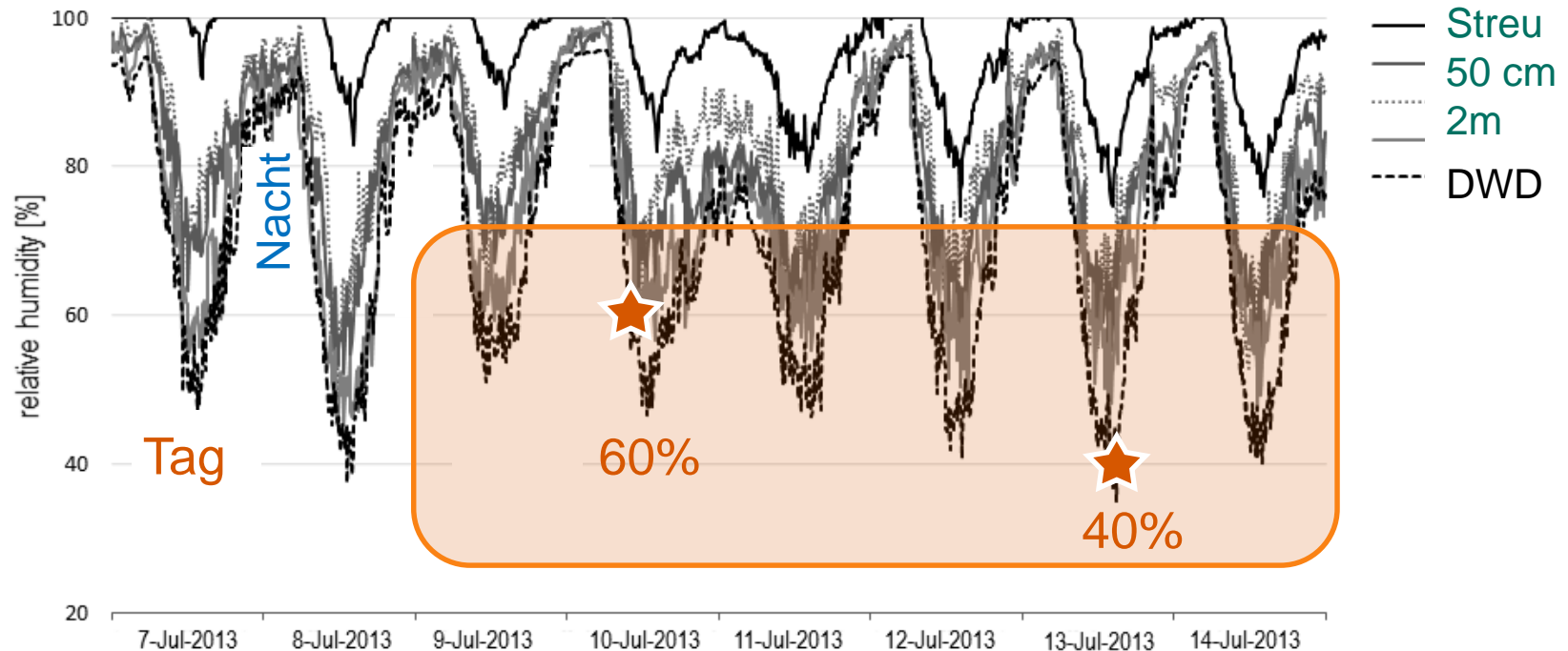


Potentielle RLF-Erfahrung einer Zecke
versus
RLF-Bedingungen der DWD-Station:



Punktuelle in-situ Messungen

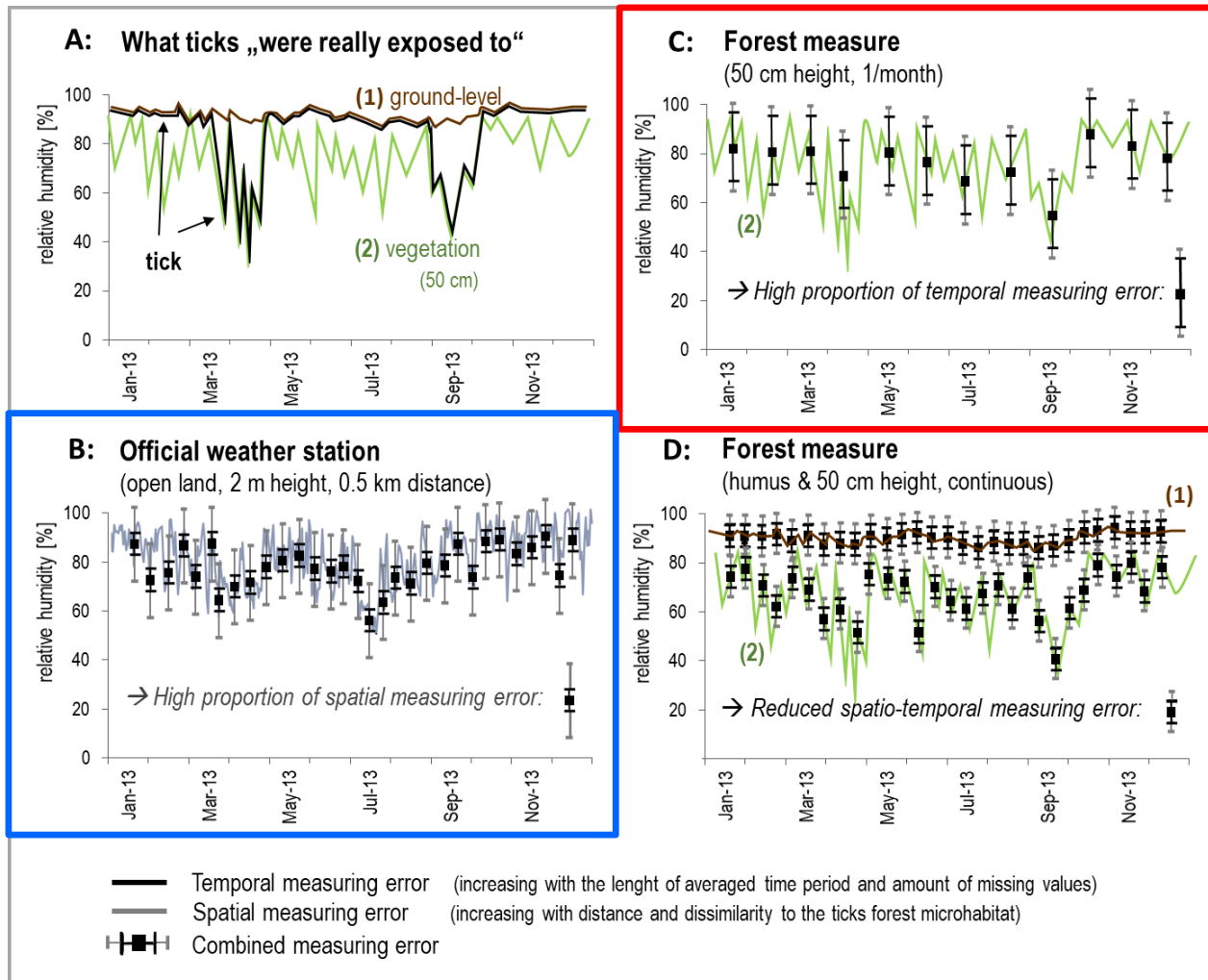
Beispiel: Monatliches Flagging im Juli 2013



★ Punktuelle Messungen erfolgen beim Zeckensammeln → am Tag!

Fehlerquellen meteorologischer Faktoren

Punktuelle Messungen



Daten offizieller Wetterstationen

Boehnke et al. *Parasites & Vectors* (2017) 10:549
DOI 10.1186/s13071-017-2498-5

Parasites & Vectors

RESEARCH

Open Access



CrossMark

On the complexity of measuring forests microclimate and interpreting its relevance in habitat ecology: the example of *Ixodes ricinus* ticks

Denise Boehnke^{1*}, Reiner Gebhardt², Trevor Petney³ and Stefan Norra^{2,4}

- Meteorologischer Faktoren in der Feldforschung:
 - (Offizielle) Wetterstationen → großer räumlicher Fehler
 - Punktuelle in-situ Messungen → großer zeitlicher Fehler
- Insbesondere die relative Luftfeuchte (→ Sättigungsdefizit) des Zeckenhabitats „Waldbodenoberfläche“ kann mit den bisherigen Methoden NICHT adäquat abgebildet werden
- Der tatsächliche Einfluss des Wetters auf die Zeckendynamik im Freiland kann nur mit geeigneten Messverfahren untersucht werden
 - Welche Bedingungen haben für einen Einbruch / Erhöhung der beobachteten Zeckenzahlen geführt?

D Boehnke, R Gebhardt, T Petney, S Norra (2017):

On the complexity of measuring forests microclimate and interpreting its relevance in habitat ecology: the example of *Ixodes ricinus* ticks

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



Denise Boehnke et.al. 2017: On the complexity of measuring forests microclimate and interpreting its relevance in habitat ecology: the example of *Ixodes ricinus* ticks