

Wasser- und Energiehaushalt der Gehölze:
ein „blinder Fleck“
in Wissenschaft und Politik

Heiko Diestel

TU Berlin

7. Forum Agroforstsysteme 2019

Gliederung

Wasser- und
Wärmehaushalt der
Landschaft

Prozess-Störungen

Chancen durch

Agroforstwirtschaft

Informationsmangel

- *Großräumig*

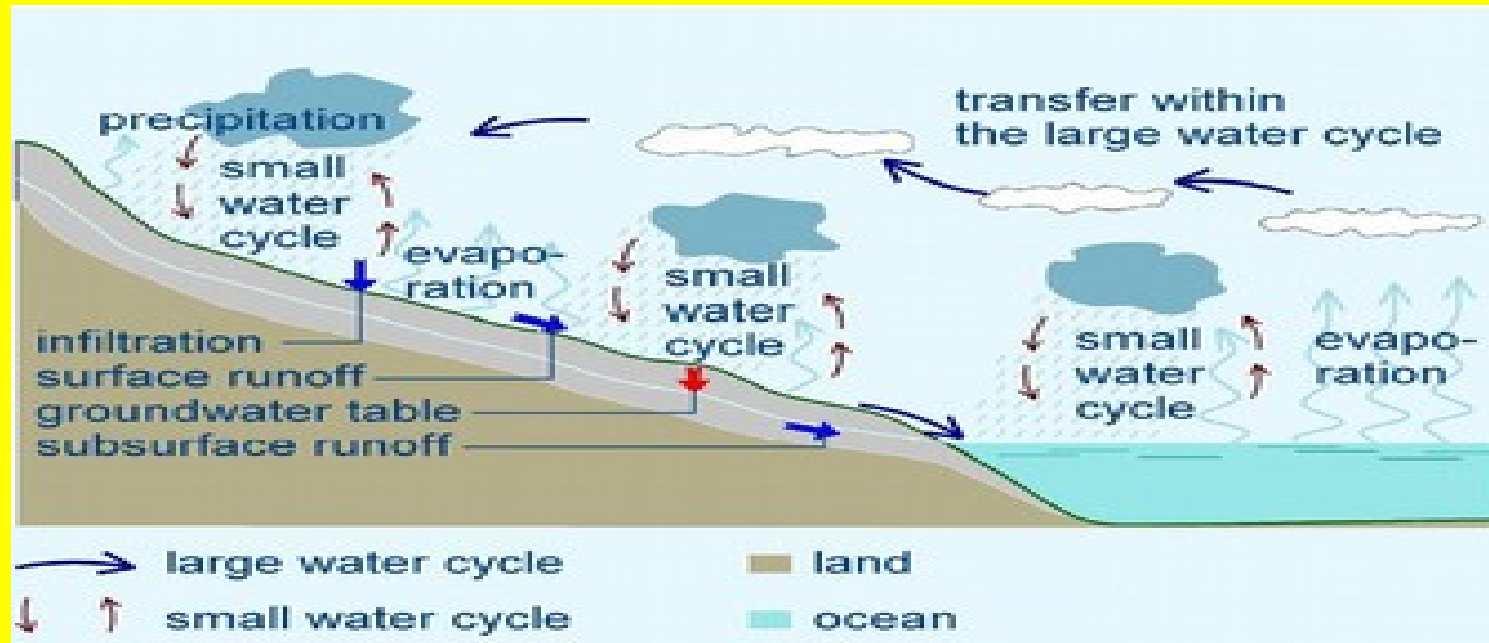
- *Auf Standortsebene*

Aufgaben

- *naturwissenschaftlich*

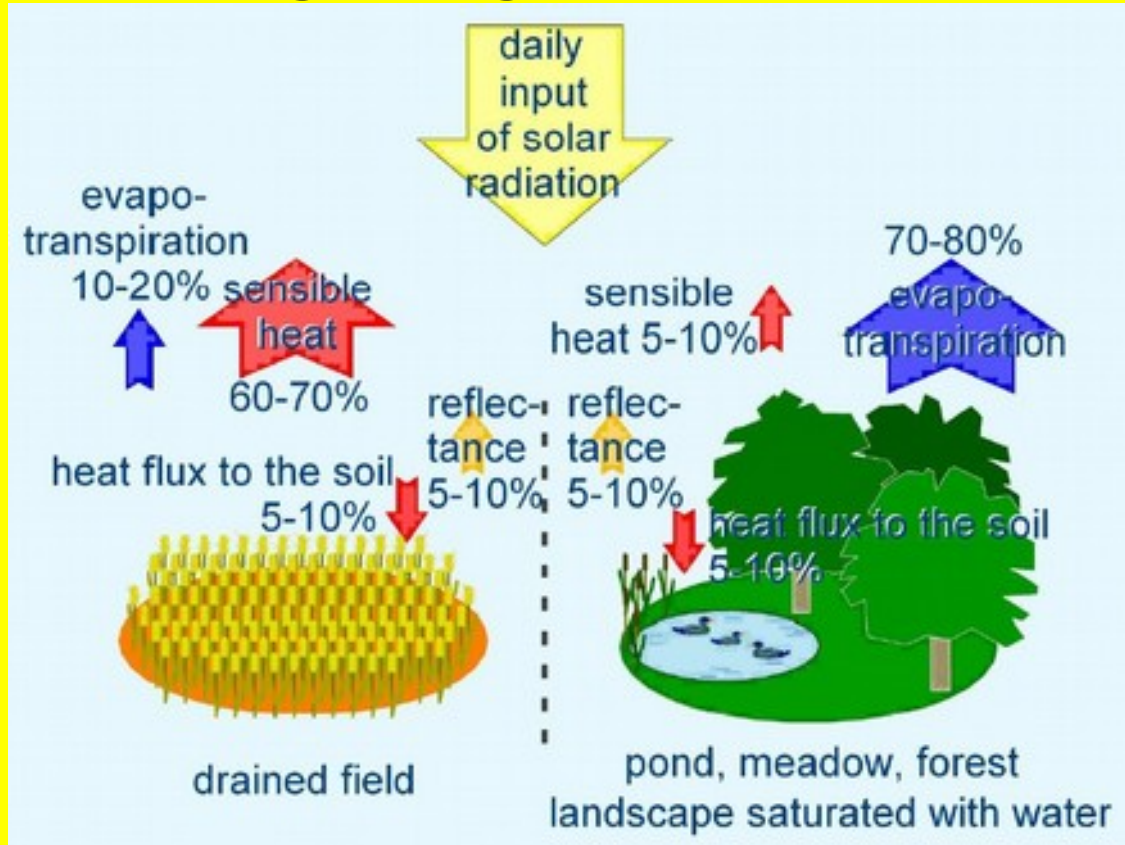
- *politisch*

Wasserhaushalt der Landschaft ⁴



Global fallen 710 mm/a auf die Landmassen, davon 410 mm/a aus **landbürtiger Feuchte**. Evapotranspiration durch Vegetation: hoher Anteil der über dem Land entstehenden Feuchte, die sich in „kleinen“ lokalen Wasserkreisläufen abregnet.

Wärmehaushalt der Landschaft: Aufteilung der eintreffenden Strahlungsenergie in fühlbare und latente Wärme⁴



„Bowen-Verhältnis“:

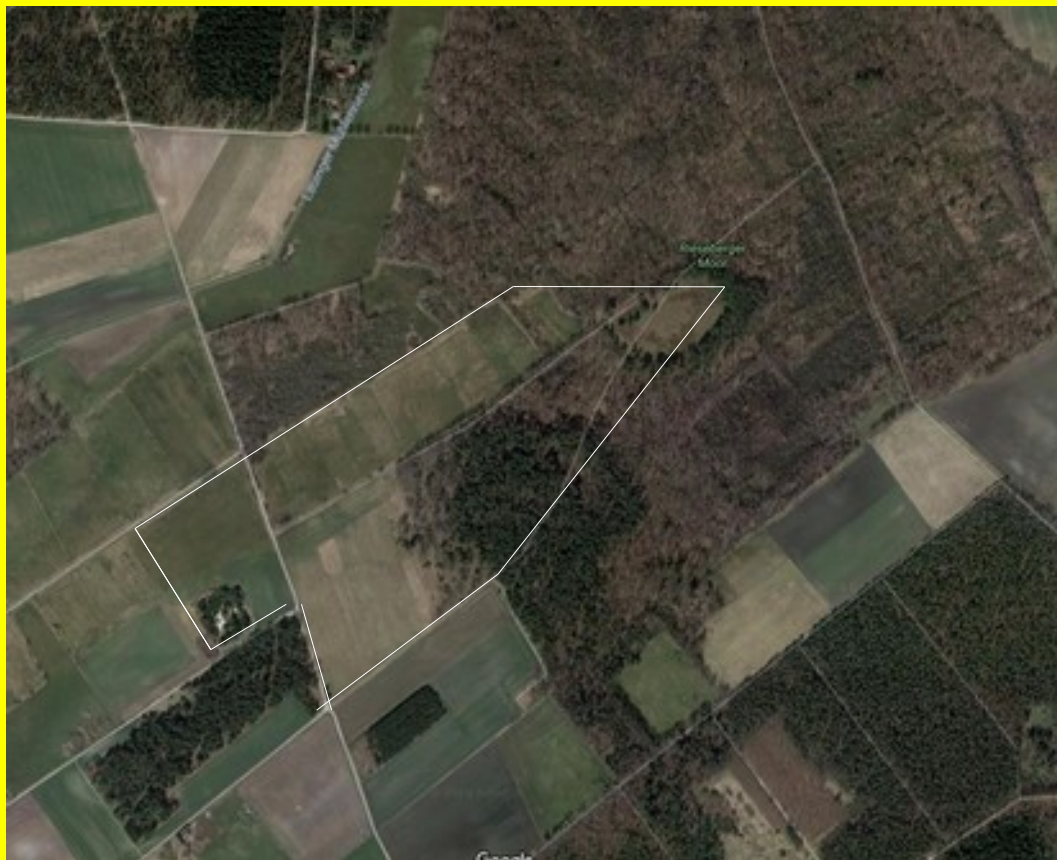
Fühlbare Wärme

Latente Wärme

Stadt:
2:1

Land:
1:2

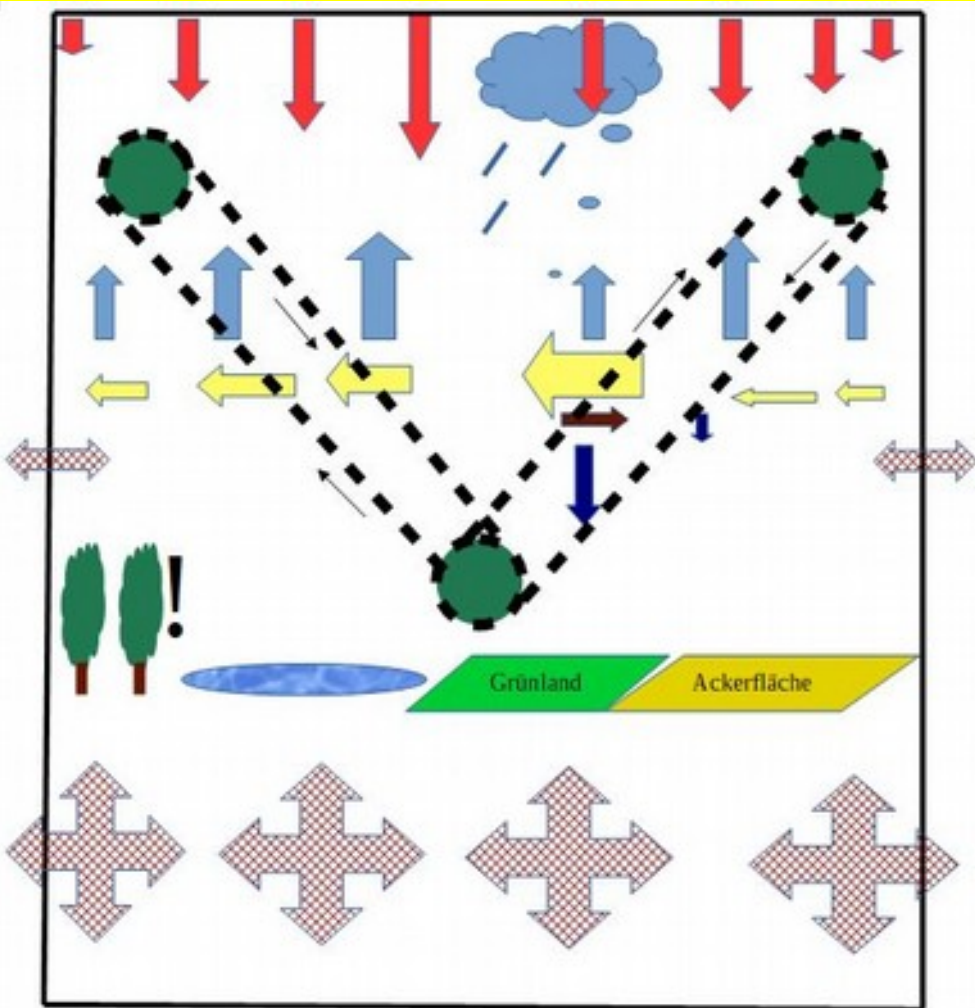
Auf den Landflächen „verschwindet“ etwa die Hälfte der aufgenommenen Wärmeenergie durch die Evapotranspiration⁶



Niederschlagsanregung und Kühlung durch Verdunstung

40 ha bei Königslutter.
Verdunst. in einer Juni-Woche
+ / - 11 700 m³ Wasser.
Pro Tag 8 km³ Luft in 7000 m
von 80% => 100 % rel. LF.

In latente Wärme umwandelte
Wärmeenergie könnte 2000
Warmwasserspeicher tagsüber
warmhalten.



Gekoppelte Prozesse, Sonnenaufgang bis Sonnenuntergang. Lokal und kontinental. Schematisch. (Ähnliche Schemata gelten für Austausch von Gasen und für Stoffströme).

↓ Eingehende Strahlung → Oberflächenabfluss
 ↓ Niederschl. (+ Reif, Tau)

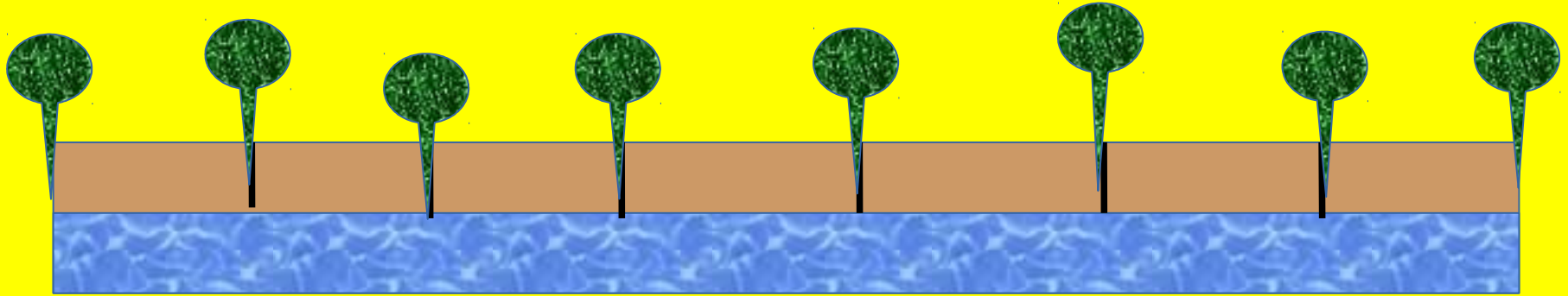
↑ Verdunstung (einschl. Interzeption)

← Umwandlung in latente Wärme (~Kühlung)

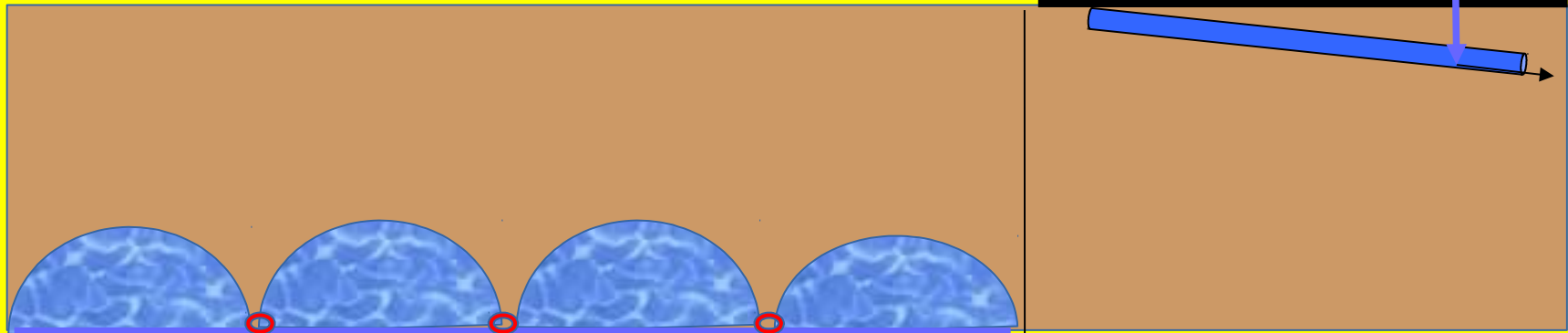
↓ Versickerung ● Prozess

⊕ Prozesswirkungen

Prozess-Störungen im Sommerhalbjahr seit +/- 1870



Entwässerungen, Flussbegradigungen, Entfernung von Baum- und Strauchgruppen, temporäre Wüstungen ab Juli, Tagebau. Prozesse wie auf der Beispielfläche bei Königslutter werden in Deutschland zuweilen halbtäglich durch Versiegelung gestoppt. („Der Wasserdampf-Skandal“).



„Lokal“ < = > Global“


Prozess-Verzerrungen an einem **Standort**
=> **großräumige** Wirkung.

Probleme in den Waldbeständen (u.a.) sind mit
ihnen **verknüpft**.

Rehabilitationsmaßnahmen: Erhöhungen der
Verdunstung, der Biodiversität oder
Sequestrierung von CO₂ : Wirkung in großen
Entfernungen. Hofter-/Stoffstrombilanzen: ?

**Nur global koordiniertes Handeln macht
langfristig Sinn.**



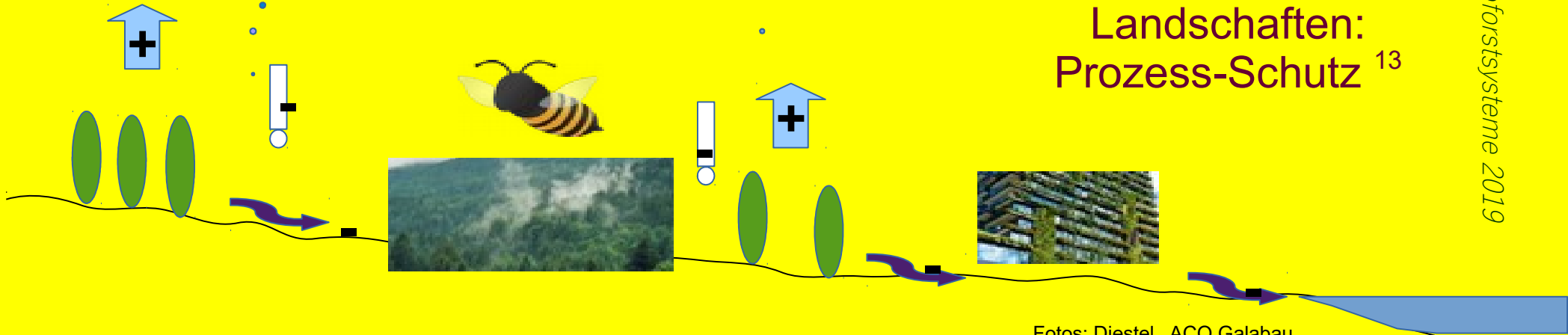
 Diestel (Harz, 31.08.19)

Chancen durch Agroforstwirtschaft

Klimapflege durch Landschaftspflege

Herbeiführung
kleiner, lokaler
Wasserkreisläufe
und Verringerung
des Anteils der
fühlbaren Wärme
in den
Landschaften:
Prozess-Schutz¹³

Hydrologische Vielfalt = Biodiversität = Resilienz⁵
Hecken = Grenzlinienräume



Fotos: Diestel, ACO Galabau

Informationsmangel, großräumig



NASA
(2015)

Globalklima \Leftrightarrow Σ aller Lokalklimate

Gegenwärtiger, zukünftiger Zustand
des Weltklimas?

Für welches Klima möchten wir mit
AFW Puffer- oder Anpassungseffekte
erzielen?

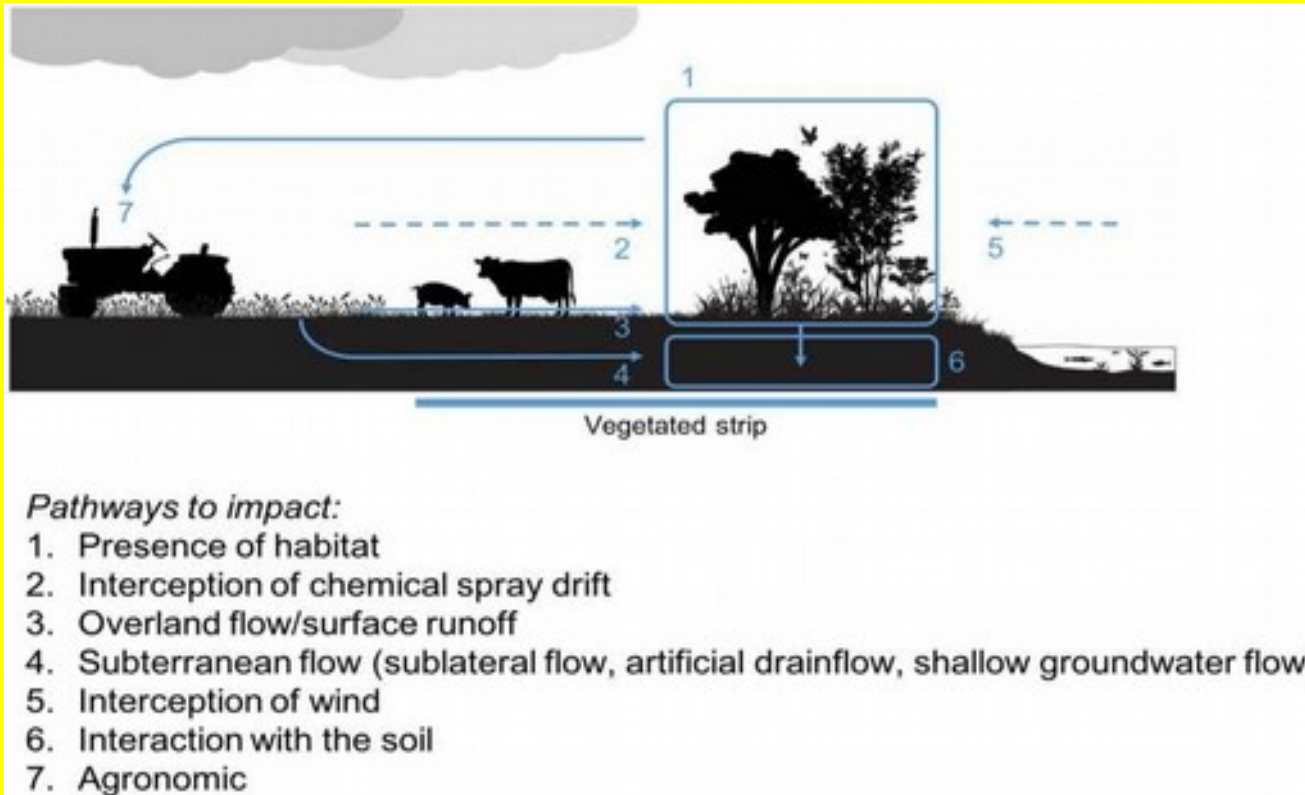
Viele offene Fragen, u.a.:

- Δ N-bringender „fliegender Flüsse“
durch Δ ET auf den Kontinenten?
- ET > wegen Wassermangel? ¹
- Basis von GCMs ET-Modelle, Et_{pot} ²
- ET_{Pfanne} sinkt ³
- Jahres- $\bar{\Delta}$ N in D s.1881 <, Sommer >

Einhelligkeit: ET-Daten fehlen!

Heiko Diestel - 7. Forum Agroforstsysteme 2019

Informationsmangel auf Standortsebene

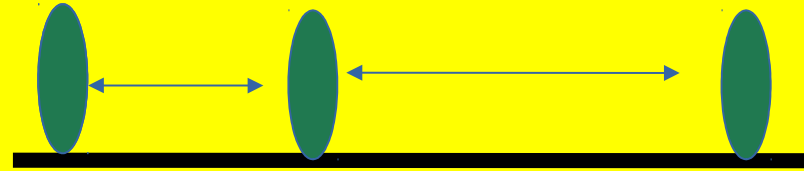
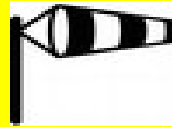
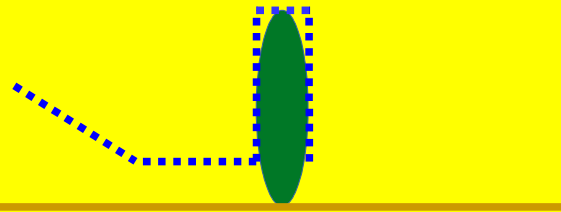


**Umfassende
Übersichts-Studie** ¹⁰.

Ergebnis:
Es fehlt an
Untersuchungen zur
Wechselwirkung
Vegetation /
Wasser- und
Wärmebilanz

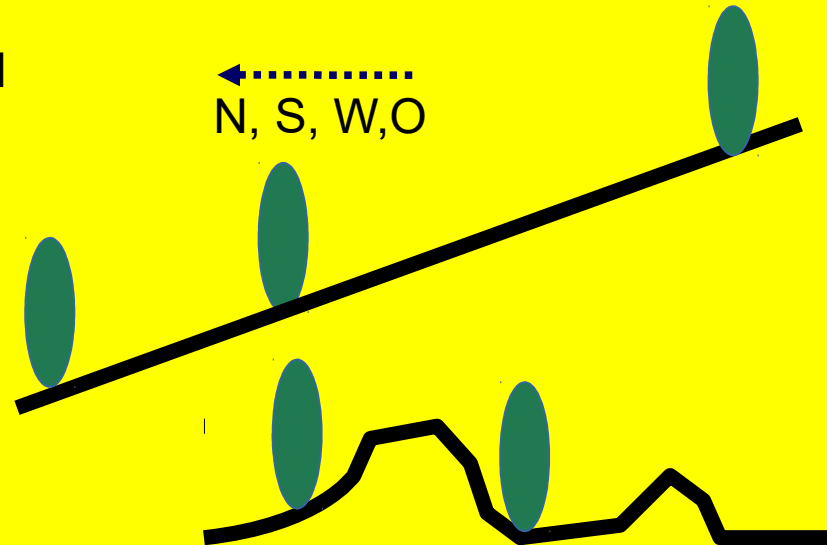
Skizze:¹⁰

S. auch u.a. „Aufwerten“ ⁸



..... = Verdunst. (schematisch)^{14,15}

WIRKUNGEN VON HECKENSYSTEMEN IN EINER LANDSCHAFTSEINHEIT



Diestel, 12.09.2019 (Bornimer Feldflur) CO_2 -Sequestrierung, Biodiversität und H_2O /Wärmeeffekte abwägen

Aufgaben, naturwissenschaftlich

Zur Lösung der offenen Fragen beitragen.

Großräumig und engmaschig Daten zur ET erfassen (Temp., Luftfeuchte, weitere wenn möglich).

Behörden oder Institutionen: Kapazitätsprobleme

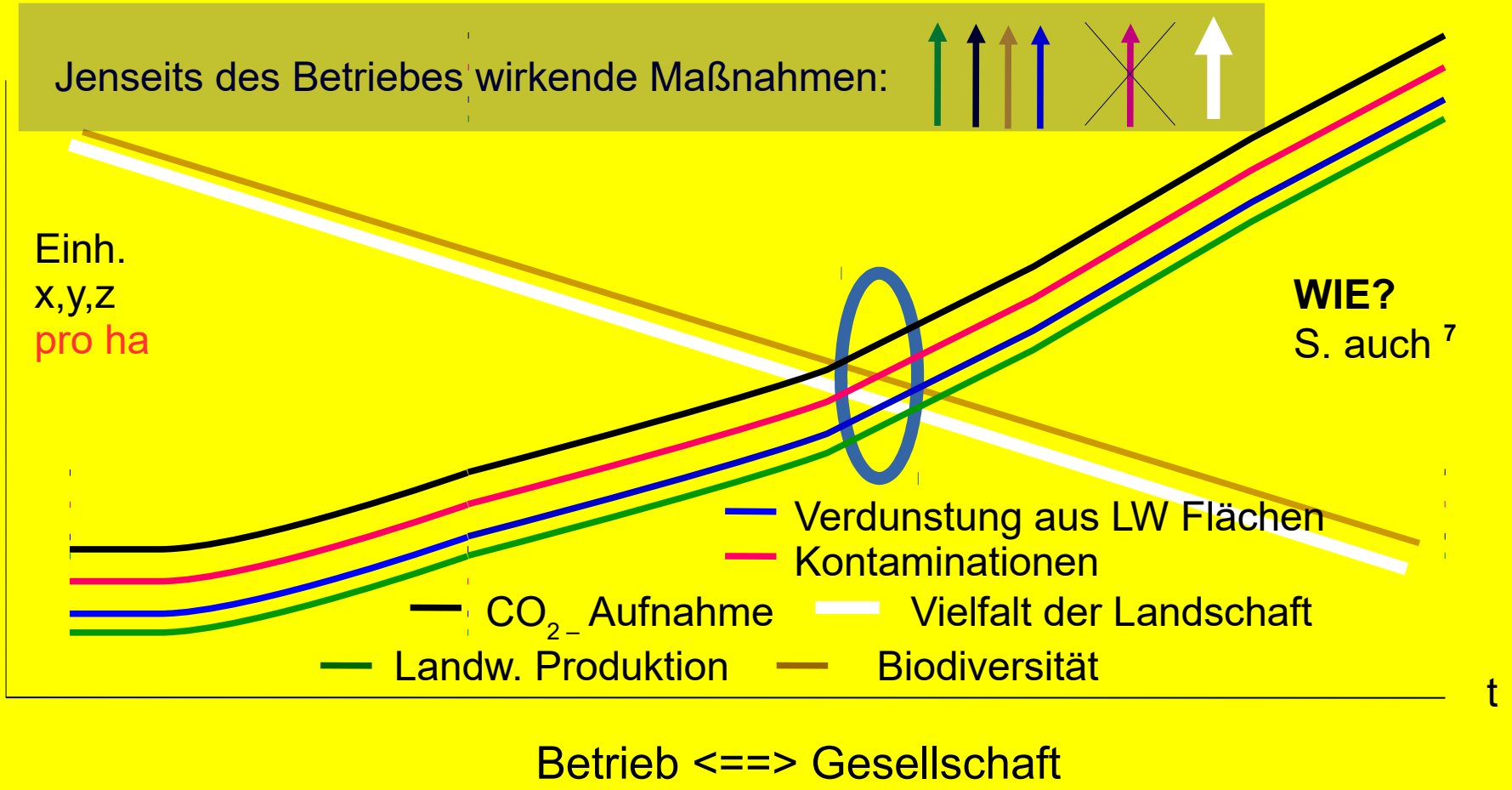
Projekt TU Berlin: ^{9,11,12}

Prototyp einer Messeinheit (T, Ø) mit Auswertungs-Ausstattung zum Selbstbau. Nutzung vorhandener Frequenzen zur Datenübertragung. Organisation von „Makerspaces“ in Berlin und im Raum Braunschweig.

Mit- und Nachmacher gesucht!



Aufgaben, politisch: Sozioökonomisch neuer Rahmen für eine zukunftsfähige Landwirtschaft



QUELLEN (Auswahl).

BITTE UM ERGÄNZUNGEN / HINWEISE !

1	Jung, M. et al. 2010. <u>Recent decline in the global land evapotranspiration trend.....Nature Vol. 467: 951-954</u>	In: <u>Bäume in der Land(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis</u> . Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg - IKMZ (Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme)
2	Lofgren, B. et al. 2013. <u>Methodological Approaches to Projecting the Hydrologic Impacts of Climate Change. Earth Interactions 17, Paper No. 22 . DOI: 10.1175/2013EI000532.1 (u.a.!)</u>	9	https://www.klima.tu-berlin.de/hecken/
3	Hobbins, M. et al. 2004. <u>Trends in pan evaporation and actual evapotranspiration across the conterminous U.S.....Geophysical Research Letters 31, L13503. DOI:10.1029/2004GL019846.</u>	10	Haddaway, N. et al. 2018. <u>The multifunctional roles of vegetated strips around and within agricultural fields. Environ Evidence 7:14</u> https://doi.org/10.1186/s13750-018-0126-2
4	Kravicik, M. et al. 2007 <u>Water for the recovery of the climate - a new water paradigm (www.waterparadigm.org)</u>		
5	Diestel, H. 2018. <u>Hydrologische und biologische Vielfalt in der Agrarlandschaft ... In: Thünen Working Paper 85. Bewässerung in der Landwirtschaft: Tagungsb. Fachtagung 11./12.09.2017.Sudenburg, Sonja Schimmelpfennig et al. (Hrsg.)</u> https://www.thuenen.de/en/info-desk/publications/thuenen-working-paper Nr. 85 Kap. 3	11	http://www.mobiler-makerspace.de/
		12	https://www.stifterverband.org/lehrfellowships_2018_schulz_otto
6	Jasechko et al. 2013. <u>Terrestrial water fluxes dominated by transpiration. Nature Vol. 496:347-350.</u>	13	Diestel, H. 2019. <u>Die Evolution ist ziellos – Fortschritt nicht immer „sinnvoll“.</u> Kulturtechnik - Alte und neue Aufgaben und Ziele. Regenwassermanagement. Ernst & Sohn <u>Special 2019:6-11.</u>
7	Zehlius-Eckert, W. 2017. <u>Moderne Agroforstsysteme als Option für die produktionsintegrierte Kompensation (PIK)..... In: Tagungsband 5. Forum Agroforstsysteme: Bäume in derLand(wirt)schaft – von der Theorie in die Praxis</u>	14	Herbst, M. et al. 2006. <u>Measuring and modelling the rainfall interception loss by hedgerows in southern England. Agricultural and Forest Meteorology 141: 244–256.</u>
8	Kanzler, M. et al. 2017. <u>Einfluss agroforstlicher Nutzung auf das Mikroklima, den Ackerfruchtertrag und die potentielle Evaporation.</u>	15	Herbst M. et al. 2007. <u>Seasonal and interannual variability of canopy transpiration of a hedgerow in southern England. Tree Physiology 27:321-333.</u>

VIELEN DANK FÜR 'S
ZUHÖREN !

