

# Project *brief*

Thünen-Institut für Waldökosysteme

2022/03

## Der Einfluss von Wald und Witterung auf die Tiefenversickerung

Marco Natkhin<sup>1</sup>, Tanja Sanders<sup>1</sup>, Marieanna Holzhausen<sup>1</sup>

- **Menge und Verteilung des Niederschlags innerhalb eines Jahres haben den größten Einfluss auf die Tiefenversickerung.**
- **Im langjährigen Mittel ist die Tiefenversickerung unter Buchen größer als unter Kiefern.**
- **Starkregenereignisse können die Tiefenversickerung unter allen beobachteten Waldbeständen fördern.**

### Hintergrund und Zielsetzung

Die Tiefenversickerung ist eine wichtige Komponente im Wasserkreislauf. Sie bezeichnet das Wasser, welches den für Pflanzen erreichbaren Bodenbereich nach unten verlässt und nach einiger Zeit dem Grundwasser als sogenannte Grundwasserneubildung beiträgt. Wie groß diese Menge ist, hängt unter anderem von der Witterung, dem Boden und der Vegetation ab. Eine Veränderung dieser Faktoren verändert auch die Tiefenversickerung.

Die Tiefenversickerung kann langjährig als das Niederschlagswasser betrachtet werden, welches nicht durch Interzeptions- und Bodenverdunstung sowie Wurzelaufnahme und Transpiration der Vegetation in die Atmosphäre abgegeben wird. Über kürzere Zeiträume nimmt das Auffüllen und Ausschöpfen des Bodenwasserspeichers an Bedeutung zu. Oberflächenabfluss kann besonders an Hängen eine Rolle spielen.

Um den Einfluss von verschiedenen Baumarten auf die Tiefenversickerung zu untersuchen, wurden auf der forstlichen Versuchsfläche „Britz“ bei Eberswalde neun Groß-Lysimeter angelegt und im Jahr 1974 mit Kiefern, Douglasien, Buchen und Lärchen bepflanzt (Abb. 1). Im Jahr 2000 wurden zwei Kiefernbestände mit Buchen bzw. Eichen unterpflanzt. Ein Lärchenstandort wurde mit Buche unterpflanzt und ein Lärchenstandort in einen Eichen-Jungbestand umgewandelt.

Unter der Annahme, dass wir hier gleiche Böden und gleiches Klima haben, weisen Unterschiede in der gemessenen Tiefenversickerung auf den Einfluss der unterschiedlichen Vegetation auf den Lysimetern hin.

### Wie viel Niederschlagswasser geht ins Grundwasser?

Die größten Unterschiede in der Tiefenversickerung werden durch Schwankungen im Niederschlag verursacht. Niederschlagsreiche Jahre wie z.B. 2010-2012 und 2017 führen bei allen Lysimetern zu höheren Tiefenversickerungen (Tabelle1).

In den letzten Jahren ist der im Jahr 2000 gepflanzte Eichenbestand Spitzenreiter in der Tiefenversickerung. Hier zeigt sich deutlich die geringe Verdunstungsleistung und damit

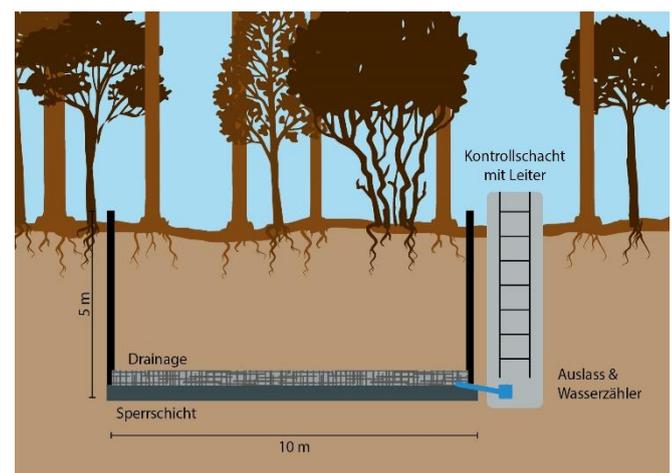
die hohe Tiefenversickerung bei sehr jungen Beständen. Die Anzahl der Blätter bzw. Nadeln ist dann noch deutlich geringer, somit kann weniger Wasser verdunsten. Der Bodenwasserspeicher kann mit dem noch nicht so stark entwickelten Wurzelsystem auch noch nicht so stark ausgeschöpft werden.

Bei den älteren Beständen besitzen besonders die Buchenstandorte eine markante Tiefenversickerung. Ausnahme ist das Jahr 2019, hier wirkte sich die 2018 beginnende Dürre aus und verhinderte eine Tiefenversickerung.

Auffällig ist, dass weder der Kiefern-Reinbestand noch die Kiefern-Mischbestände in den dargestellten zwölf Jahre eine nennenswerte Tiefenversickerung haben. Nur nach sehr niederschlagsreichen Perioden ist eine Tiefenversickerung zu verzeichnen. Auch der mit Buchen unterpflanzte Lärchenbestand liegt im Bereich der Kiefern-Mischbestände.

Im deutschlandweiten Vergleich sind die Niederschläge auf der Versuchsstation gering. Durch die sandigen Böden mit geringer Wasserhaltekapazität wird jedoch auf den beobachteten Standorten eine Tiefenversickerung gefördert.

Abbildung 1: Querschnitt eines bewaldeten Groß-Lysimeters



Quelle: Thünen-Institut/Mareike Zech.

### Wie ist der zeitliche Verlauf der Tiefenversickerung?

Im niederschlagsarmen nordostdeutschen Tiefland wird der Niederschlag des Sommerhalbjahres fast komplett verdunstet. Die Niederschläge aus dem Winterhalbjahr werden zur Wiederauffüllung des Bodenspeichers genutzt, Überschüsse werden zur Tiefenversickerung. Wie schnell sich Wasser im Boden bewegen kann, hängt stark von der Art des Substrats ab, im Sand wesentlich schneller als in feinen Substraten wie Lehm oder Ton. In feuchten Substraten ist die Geschwindigkeit ebenfalls größer als in trockeneren. Denn je feuchter ein Substrat ist, umso größer sind die Zwischenräume, die mit Wasser gefüllt werden können und umso leichter und schneller kann sich das Wasser bewegen. Tiergänge, alte Wurzelbahnen oder Schrumpfrisse bilden „präferenzielle“ Fließwege, auf denen sich das Wasser schnell bewegen kann.

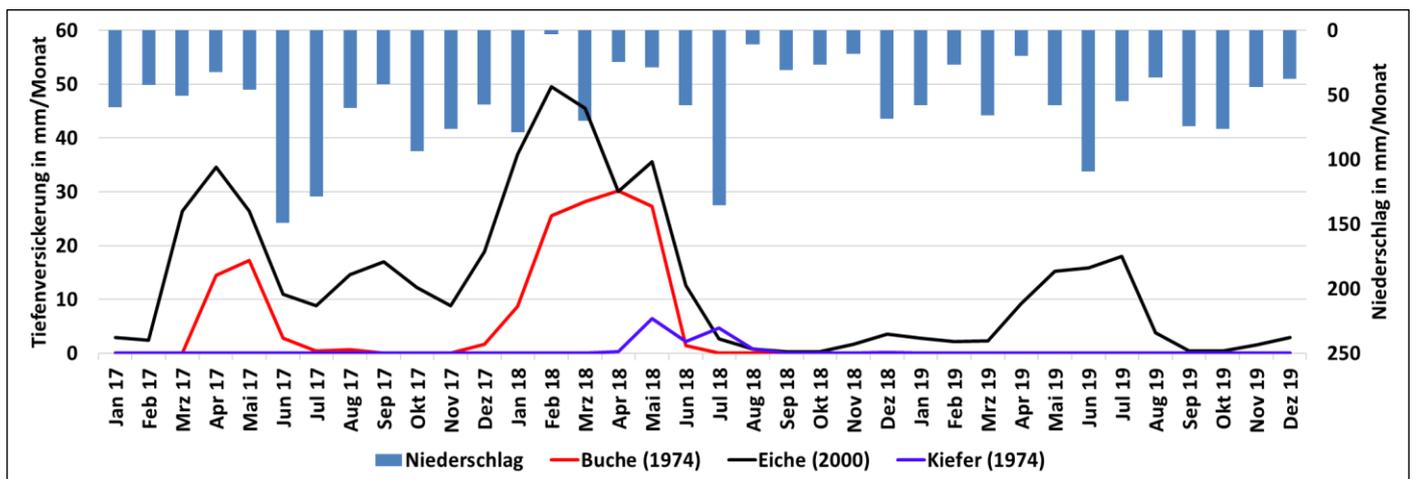
Das niederschlagsreiche Jahr 2017 führte zu vergleichsweise ergiebigen Tiefenversickerungen (Abbildung 2). Die Tiefenversickerung bei Buche und Eiche kam in 5 Meter Tiefe im Dezember 2017 an und endete im Frühsommer 2018. Bei der Kiefer startete die Tiefenversickerung erst im Mai 2018, da sich durch die trockeneren Böden das Wasser langsamer nach unten bewegt.

Schnelle Reaktionen konnten bei extremen sommerlichen Starkregen (85 mm am 13.06.2020 und 149 mm vom 30.06. bis 01.07.2021) beobachtet werden. Dabei bildeten sich im Boden vergleichsweise schnell nach unten wandernde Wasserfronten. Teile des Wassers konnten den Wurzelraum verlassen und innerhalb weniger Tage zur Tiefenversickerung beitragen.

Tabelle 1: Jahressummen der Tiefenversickerung unter Waldbeständen in Groß-Lysimetern

Jahr	Niederschlag in mm			Tiefenversickerung in mm					
	Jahr (Jan.-Dez.)	Winter (Okt.-März)	Sommer (April - Sept.)	Buche (1974)	Kiefer (1974) & Buche (2000)	Kiefer (1974) & Eiche (2000)	Kiefer (1974)	Lärche (1974) & Buche (2000)	Eiche (2000)
Mittel	674	307	379	72	12	17	10	26	260
2010	836	366	458	81	1	2	0	81	561
2011	714	336	480	182	62	120	63	118	421
2012	689	281	416	135	5	29	14	27	522
2013	666	297	340	119	0	12	13	7	265
2014	678	301	406	22	0	3	0	0	142
2015	571	260	258	23	0	2	0	0	173
2016	536	322	247	25	0	0	0	0	135
2017	838	304	458	38	0	0	0	0	185
2018	554	379	289	121	7	25	15	21	219
2019	660	264	352	0	0	0	0	0	75
2020	638	308	375	37	0	0	0	0	164
2021	712	272	468	85	67	14	16	54	257

Abbildung 2: Monatssummen der Tiefenversickerung in 5 Meter Tiefe unter Waldbeständen in Groß-Lysimetern und Niederschlag für die Jahre 2017 - 2019



### Weitere Informationen

#### Kontakt

<sup>1</sup> Thünen-Institut für Waldökosysteme  
marco.natkhin@thuenen.de  
www.thuenen.de/wo

#### Laufzeit

Seit 1972

#### Projekt-ID

2349

#### Veröffentlichungen

**Natkhin M, Sanders TGM (2021)**  
Waldumbau und Wasserhaushalt.  
Naturmag Berlin, Brandenburg  
35(4):16-17

#### Müller J (2019)

Die Forsthydrologische Forschung im Nordostdeutschen Tiefland: Veranlassung, Methoden, Ergebnisse und Perspektiven.  
Schriftenreihe Umweltingenieurwesen Band 91. Uni Rostock

#### Webseite

<https://www.thuenen.de/de/wo/arbeitsbereiche/waldoekologie-und-biodiversitaet/waldoekologie/versuchsstation-britz/>