

**Zeitschrift:** Plan : Zeitschrift für Planen, Energie, Kommunalwesen und Umwelttechnik = revue suisse d'urbanisme

**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Landesplanung

**Band:** 27 (1970)

**Heft:** 4

**Artikel:** Forstlich-hydrologische Untersuchungen in bewaldeten Versuchsgebieten im Oberharz

**Autor:** Vogel, H.E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-783128>

#### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

war es über Jahrtausende und so ist es in unserem unterbewussten Empfinden heute noch. Aber die Welt ist eng geworden. Der Menschen sind so viele geworden, dass der Wald in seiner Existenz bedroht wird, wenn ihm nur jeder ein klein wenig etwas antut. Wollen wir den Wald erhalten, so müssen wir ihn schützen und wenn wir ihn schützen, so stört das irgendwie seine Bedeutung für unser Denken und Fühlen. Ein Garten, den wir pflegen, ist auch schön. Aber seine uralte Bedeutung ist nicht dieselbe wie diejenige des grossen, starken, unendlichen, unverwüstlichen Waldes. Müssen wir den Wald pflegen, so wird er zur Gartenanlage. Es entsteht die verdrehte Lage, dass wir, indem wir ihn pflegen, Gefahr laufen, den Wald zu verlieren. Vielleicht liegt es aber doch innerhalb menschlicher Möglichkeiten, uns mit dieser Tragik abzufinden. Die Förster sind uns ein Vorbild, dass man es tun kann. Wenn die ganze Menschheit sich in ihrer Einstellung zum Wald umstellen muss, so steht sie vor einer wesensähnlichen Aufgabe, die jeder einzelne von uns in der Beziehung zu Vater und Mutter lösen muss. Vater und Mutter sind für das Kind schon deshalb Vater und Mutter, weil sie es pflegen und beschützen.

Es ist ein unerhörtes Erlebnis, wenn die Zeit kommt, wo sie einen nicht mehr pflegen und beschützen, und wo der Herangewachsene umgekehrt für seine Eltern sorgen sollte. Und doch kann eine reife und schöne Beziehung des reifen Menschen zu seinen pflegebedürftigen Eltern entstehen. Vielleicht mag es der Menschheit gelingen, die Werte zu bewahren, die der Wald in sich schliesst, selbst wenn wir wissen, dass der Wald von uns abhängig ist und wir für ihn kämpfen müssen.

Diese Aufgabe geht in einer grösseren auf: Wir müssen uns im ganzen danach einrichten, dass die Erde klein und begrenzt und die Natur nicht mehr unerschöpflich geworden ist. Diese Umstellung geht nicht von selbst, wir müssen darum kämpfen.

#### **Wird der Wald ersticken?**

Sollte freilich die Zunahme der Bevölkerung weitergehen, so wird unweigerlich der Wald ersticken, noch bevor die Menschheit an ihrem Unrat zugrunde geht. Darüber kann man aber kaum ohne Emotionen sprechen, berührte man ja sonst so heikle Fragen wie die Ueberfremdung und Geburtenkontrolle. Zu meinem Vortrag gehören diese Themen nicht.

Etwas anderes aber gehört noch zum Thema: Ich habe ausgeführt, was der Wald für die Selbstfindung, das innere Gleichgewicht bedeutet, wie er Verstossenen Halt und Trost gibt und ich habe wenigstens angedeutet, wie sehr der Wald bei der Gesundung Kranker und der Rehabilitation Gebrechlicher helfen kann. Was hat es aber für Folgen für die geistige Gesundheit, wenn wir nicht mehr in den Wald gehen können? Wie das Erleben des Waldes beruhigen und entspannen kann, so ist das Fehlen dieses Erlebens einer unter anderen Umständen, die innere Unruhe und Spannung unterhalten. Am Gefühl der Leere und Sinnlosigkeit, an dem gefährdet moderne Menschen leiden, kann manchmal das Fehlen des Waldes, das Fehlen der Beziehung zur ganzen Natur, mit schuld sein. Innere Unruhe, Spannung, Gefühl der Leere und Sinnlosigkeit aber bilden wesentliche Hintergründe vieler gefährlicher Entgleisungen: von Suchten, von Gewalttätigkeit, von mangelnder Fähigkeit zu lieben. Man begegnet ihnen in der Vorgeschichte der meisten neurotischen und psychopathischen Entwicklungen. Pflege des Waldes ist geistige Hygiene und unter vielen anderen mit einem Mittel zur Erhaltung geistiger Gesundheit.

## **Forstlich-hydrologische Untersuchungen in bewaldeten Versuchsgebieten im Oberharz\***

Seit dem Jahre 1948 werden im Oberharz forstlich-hydrologische Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse für die ersten fünf Abflussjahre (1949 bis 1953) wurden unter dem Titel «Der Einfluss des Waldes und des Kahlschlages auf den Abflussvorgang, den Wasserhaushalt und den Bodenabtrag» in Heft 3 der Niedersächsischen Landesforstverwaltung «Aus dem Walde» im Jahre 1958 (2) veröffentlicht. Die Beobachtungen und Untersuchungen liefen ohne jede Unterbrechung bis jetzt fort und sollen mindestens bis zum Ende der Internationalen Hydrologischen Dekade im Jahre 1975 aufrechterhalten bleiben.

#### **Die behandelten Themen**

In Anbetracht des grossen Interesses, das der ersten Veröffentlichung entgegengebracht wurde, sah sich das betreffende Amt veranlasst, interessierten Kreisen weitere Unterlagen über dieses Sachgebiet in Form der vorliegenden Publikation zur Verfügung zu stellen.

\* Ergebnisse aus den Abflussjahren 1951—1965; von W. Friedrich, H. Liebscher, R. Rudolph und A. Wagenhoff; Mitt. aus der Niedersächsischen Landesforstverwaltung. H. 7. Aus dem Walde 1968, Hannover 1968, 231 S., 76 Abb. und Ergänzungsband f. Tab., 196 S.

Es werden darin folgende Themen behandelt:

- die geographischen, geologischen, forstlichen und klimatischen Verhältnisse;
- die Änderung der forstlichen Verhältnisse in den Versuchsgebieten;
- das Wetter und die Witterung in den Abflussjahren 1954 bis 1965;
- der Gebietsniederschlag;
- die Abflusswehre;
- die formelmässige Darstellung und Extrapolation der Abflusskurven;
- die Anwendung des Gumbelschen Verfahrens für die Berechnung der Hochwasserwahrscheinlichkeit;
- die Quellschüttungen;
- der Wasserhaushalt.

#### **Schwerpunkt vorerst auf den forstlichen Einflüssen**

In den ersten Jahren der Messungen (1949 bis 1953) lag das Schwerpunkt der Untersuchungen bei den forstlichen Einflüssen auf den Abflussvorgang, da damals das Abflussverhalten eines vollkommen kahl geschlagenen Gebietes mit dem eines voll bewaldeten verglichen wurde. In der Zwischenzeit ist das kahlgeschlagene und wieder aufgeforstete Gebiet soweit aufgewachsen, dass sich das Gewicht der Untersuchungen auf rein hydrologische Fragen verlagern konnte.

Wichtig für die Auswahl und Vergleichbarkeit der Einzugsgebiete waren etwa gleichartige geologische Verhältnisse, die auch durch menschliche Eingriffe (Bergbau) nicht gestört sind. Alle Einzugsgebiete waren oder sind mit Fichte bestockt. Hiebsreife Bestände werden durch Kahlschläge genutzt. Die Wiederbegrünung erfolgt künstlich fast ausschliesslich durch Pflanzung.

Das Untersuchungsgebiet, das sich aus dem norddeutschen Flachland unmittelbar erhebende Oberharz, ist starken Windeinwirkungen ausgesetzt, wobei Winde aus südwestlichen und westlichen Richtungen überwiegen, die auch etwa drei Viertel aller Niederschläge mit sich bringen.

#### **Ständig erweitertes Messstellennetz**

Am Beginn der 15jährigen Messperiode (1951 bis 1965) standen für die Bestimmung des Gebietsniederschlags neun Totalisatoren (Niederschlagssammler) zur Verfügung. Seit Oktober 1950 werden außerdem an gewissen Standorten im Abstand von zwei bis drei Tagen Kontrollmessungen mit einem Hellmann-Niederschlagsmesser durchgeführt. Das Messstellennetz wurde im Verlaufe der Untersuchungen erheblich erweitert: bis Ende Oktober 1964 war die Zahl der Totalisatoren auf 25 angewachsen. Ferner gelangten zwei Nie-



Der zertretene, verhärtete Waldboden ist ein Beweis dafür, wie stark die stadt-nahen Erholungswälder (Zürichberg) begangen werden; für Bewirtschaftung und Pflege ergeben sich daraus zusätzliche Schwierigkeiten

(Photo: Dr. E. Krebs, Winterthur)

derschlagsschreiber und zwei weitere Hellmann-Niederschlagsmesser zur Aufstellung. Wegen des teilweise dicht bewaldeten Geländes mussten einige Messstellen ausserhalb der eigentlichen Versuchsgebiete eingerichtet werden.

Zur Aufstellung gelangten auch Niederschlagssammler nach Friedrich und Haase, die gegenüber den sonst gebräuchlichen Typen einen relativ langen Auffangzylinder über dem Sammelfäß aufweisen, um die Bildung von Schneehauben auf den abgeschrägten Flächen des Topfes und damit eine Verstopfung der Auffangfläche zu verhindern. Die Sammler werden monatlich einmal, jeweils am letzten Kalendertag, kontrolliert. Die Messung erfolgt durch Abfüllen des aufgefangenen Niederschlages mittels eines Entleerungshahnens im Boden des Totalisators in einen Messzylinder mit  $1000 \text{ cm}^3$  Rauminhalt, wobei  $20 \text{ cm}^3$  einem Millimeter Niederschlag entsprechen. Als Verdunstungsschutz wird gelb eingefärbtes Vaselinöl benutzt, das jeweils bei der Säuberung der Kübel zu Beginn des Sommerhalbjahres eingefüllt und bei Bedarf ergänzt wird. Die Verwendung von Calciumchlorid-Lösung ( $36^\circ\text{BE}$ ) verhindert das Einfrieren der Totalisatoren in den Wintermonaten und dient damit zum Schmelzen des festen Niederschlags.

Bei den Niederschlagsschreibern handelt es sich um Geräte mit einer Auffangfläche von  $200 \text{ cm}^2$  und Bandschreibern für 31tägigen Umlauf mittels Papiervorschub um  $10 \text{ mm/h}$ . Um auch im Winter Registrierungen der Niederschlagsdauer und -intensitäten zu ermöglichen, sind die Geräte seit Oktober 1958 bzw. vom Tage der Aufstellung an mit Propanheizung ausgerüstet und thermisch isoliert. Nachteile dieser Methode können durch ständige und sachgemäße Wartung auf ein Minimum beschränkt werden.

#### Ein interessanter Trend

Als interessanter Trend dürfte vermerkt werden, dass, als Folge der Wiederaufforstung grosser Kahlschläge und dadurch bedingter Reibungs- und Staueffekte, insbesondere bei Niederschlägen mit tiefliegendem Kondensationsniveau, im Wintersemester die Niederschlagsmenge im Ansteigen begriffen ist. Im Untersuchungsgebiet wurden auch Messwehranlagen eingerichtet. Sie bestehen in der Regel aus einem Einlaufbauwerk, einem Schotterfang, dem Beruhigungsbecken und dem Messgerinne, das durch die Ueberlaufwand aus Stahlblech abgeschlossen ist. Neben dem Messgerinne steht eine Pegelhütte mit der Schreibpegeleinrichtung. Eine starke Grundschwelle und Flügelmauern an der Ober- und Unterwasserseite sorgen dafür, dass der gesamte Abfluss

des jeweiligen Versuchsgebietes über die Wehröffnung fliesst.

Wenn kein oder nur geringer Niederschlag fällt und keine Schneeschmelze auftritt, nimmt die Wasserführung von Tag zu Tag ab. In zunehmendem Masse werden die Bäche in diesen Trockenwetterzeiten aus dem Grundwasserabfluss gespeist. Der Grundwasservorrat wird in den Frühlingsmonaten aus der Schneeschmelze und erhöhten Niederschlägen ergänzt.

Da Messungen des direkten Oberflächenabflusses von Quellen auf grosse technische Schwierigkeiten stossen, wird von der Annahme ausgegangen, dass die Quellschüttungen in Grösse und Gang dem Grundwasseranteil am Gesamtabfluss weitgehend proportional sind.

Wassertemperaturen an Quellen werden bei jeder Messstellenkontrolle mit geeichten Schöpfthermometern eruiert. Unterschiede im Bewuchs der einbezogenen Gebiete können zu unterschiedlichen Abflüssen führen. Ist ein Bachbett von der Quelle bis zum Messwehr in anstehendes Gestein eingeschnitten ohne Möglichkeit zum Ausufern oder Vernässen und ist der Bach zudem vom Kronendach alter Fichten überdeckt, ist kein Anlass für übermässige Verluste durch ufernahe Vegetation gegeben. Mäandert der Bach hingegen in einer vernässten und sumpfigen Talaue aus, wo Strahlung und Wind ungehindert Zutritt haben, tritt als Folge übermässige Verdunstung auf.

#### Wertvolle Hinweise

Bis heute gibt es nur sehr wenige hydrologische Messreihen von kleinen, einheitlichen und repräsentativen Niederschlagsgebieten mit Angaben über die Verdunstung. Die Ergebnisse in der vorliegenden Harzregion haben gezeigt, dass zwei unmittelbar benachbarte Gebiete mit annähernd gleichen klimatischen, geologischen und morphologischen Verhältnissen sich hinsichtlich ihrer mittleren Gebietsverdunstung ganz erheblich von einander unterscheiden und somit Fehlschlüsse unterlaufen können, wenn bei fehlenden Messungen die Gebietsverdunstung kleiner Gebiete aus entsprechenden Werten für grössere Gebiete geschätzt werden soll.

Im Zeitalter der zunehmenden Verknappung unserer Trink- und Brauchwasserreserven infolge übermässigen Verbrauchs und stets noch anwachsender Gewässerverschmutzung erscheint es von grosser Bedeutung, die Zusammenhänge zwischen Topographie, Bewaldung und Wasserangebot sehr genau zu kennen.

Die vorliegende Publikation kann somit auch dem schweizerischen Leser bestens empfohlen werden, auch wenn bei uns in bezug auf die forstwirtschaftliche Bewirtschaftung, z. B. betr. Abholzung und Wiederaufforstung, etwas andere Auffassungen herrschen als in den bergigen Gebieten von Niedersachsen.

Dr. H. E. Vogel