

AMAZONIANA	VII	I	1 – 5	Kiel, Dezember 1980
------------	-----	---	-------	---------------------

Aus der Zusammenarbeit zwischen Max-Planck-Institut für Limnologie, Arbeitsgruppe Tropenökologie, Plön, Deutschland, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus–Amazonas, Brasilien und der Organização dos Estados Americanos, Washington, USA

Da cooperação entre Max-Planck-Institut für Limnologie, Arbeitsgruppe Tropenökologie, Plön, Alemanha, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus–Amazonas, Brasil e Organização dos Estados Americanos, Washington, USA

Untersuchungen im Einzugsgebiet des zentralamazonischen Urwaldbaches “Barro Branco” auf der “terra firme” II. Abflußspende des Baches

von

Wolfram Franken

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus–Amazonas, Brasilien

1. Einleitung

Wenige Arbeiten sind bisher über Wasser- und Nährstoffbilanzen von Urwaldbächen mit ihren Einzugsgebieten im tropischen Amazonasgebiet gemacht worden. Die fortschreitende Zerstörung des amazonischen Urwaldes macht die Erfassung hydrologischer und meteorologischer Daten notwendig um das Für und Wider einer Nutzung dieses Raumes beurteilen zu können. In diesem zweiten Teil ist die Abflußspende des genannten Urwaldbaches untersucht worden.

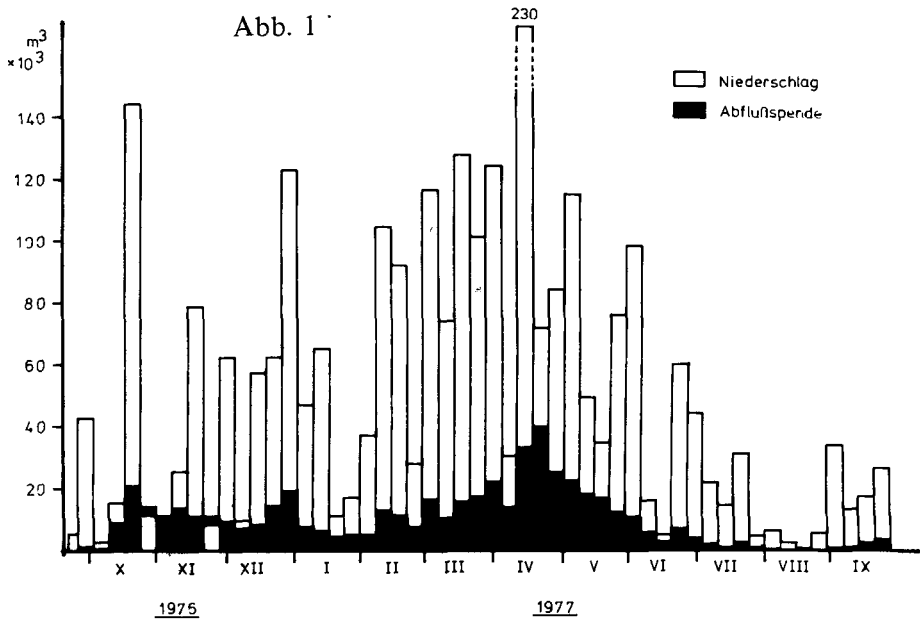
2. Untersuchungsgebiet

Als Untersuchungsgebiet wurde der Igarapé Barro Branco mit seinem Einzugsgebiet in dem Waldschutzgebiet “Reserva Adolfo Ducke” in der Nähe von Manaus (km 26 der Straße Manaus – Itacoatiara) gewählt. Weitere Einzelheiten finden sich im Teil I (FRANKEN, W. 1978).

3. Methodik

Die Abflußspende wurde mit Hilfe eines Rechteckwehres aus Holz und eines Pegelmessers (wöchentliche Registrierung) gemessen. Ein Rechteckwehr war notwendig, da es sich im Untersuchungs-

zeitraum herausstellte, daß große Schwankungen in der Wasserführung des Baches, besonders nach starkem Regen, vorhanden waren (10 - 500 l/s). Die ermittelten Tagesabflußwerte wurden zur weiteren Auswertung zu Wochenwerten zusammengefaßt. Eine weitere Beschreibung der Methodik siehe Teil I (FRANKEN, W. 1978).



4. Ergebnisse

In Abb. 1 sind der Niederschlag und die Abflußspende nach Wochenwerten im Untersuchungszeitraum dargestellt. Von September 1976 bis Juli 1977 wurden für die Abflußspende Schreiberaufzeichnungen verwendet. Ab Juli 1977, dem Zeitpunkt an dem das Wehr durch einen besonders starken Regen vernichtet wurde, wurden die Werte im Rahmen der in Teil I (FRANKEN, W. 1978) beschriebenen Beziehung zwischen Niederschlag und Pegelerhöhung rechnerisch und graphisch ermittelt. Deutlich lassen sich in Abb. 1 Trocken- und Regenzeit voneinander trennen. Bis zur beginnenden Regenzeit im Februar 1977 (der Januar, der statistisch normal zur Regenzeit zu rechnen ist, war extrem regenarm gewesen) sind deutliche Schwankungen im Niederschlag und daraus resultierend auch in der Abflußspende vorhanden. Eine kurze regenreiche Phase findet sich von Dezember bis Anfang Januar. Ende Mai, Anfang Juni kann als Ende der Regenzeit betrachtet werden. Juli, August und September stellen die Hauptmonate der Trockenzeit dar.

Der Jahresniederschlag betrug im Untersuchungszeitraum vom 23.9.1976 bis zum 22.9.1977 2070 mm oder umgerechnet auf das vorhandene Einzugsgebiet ($1,30 \text{ km}^2$)

$2,7 \times 10^6 \text{ m}^3$. Im gleichen Zeitraum wurde eine Abflußmenge von $0,52 \times 10^6 \text{ m}^3$ gemessen. Daraus ergibt sich eine Bachabflußspende von 19,3 % der gesamten Niederschlagsmenge. Werden nur die mit den Meßinstrumenten erhaltenen Werte genommen, dann liegt dieser Wert bei 20,8 %.

Innerhalb der ermittelten Wochenabflußwerte besteht eine beträchtliche Schwankungsbreite von 4 - 131 %. Die Werte über 100 % resultieren aus dem verzögerten Abfluß der am Ende der vorangegangenen Woche gefallenen Niederschläge. Ansonsten ist der prozentuale Abfluß besonders von der Niederschlagshöhe, der Niederschlagsdauer und der Niederschlagsintensität, aber auch von der Temperatur, der Luftfeuchtigkeit und dem Wind abhängig. Bei hoher Niederschlagsmenge, hoher Niederschlagsintensität und kurzer Niederschlagsdauer wird fast die gesamte Niederschlagsmenge als Abflußspende aus dem Einzugsgebiet abgegeben. Nur die in Teil I (FRANKEN, W. 1978) erwähnten 2 - 3 mm Niederschlag bis zum Ansprechen des Pegels, sowie die Auffüllmenge der maximalen Grundwasserkapazität bleiben im Einzugsgebiet zurück. Die Evapotranspiration spielt bei den genannten Bedingungen eine geringere Rolle. Bei geringer Niederschlagsmenge, geringer Niederschlagsintensität und langer Niederschlagsdauer liegen die prozentualen Abflußwerte unter dem für den gesamten Untersuchungszeitraum ermittelten Wert von 20 %. Bei diesen Bedingungen spielt die Evapotranspiration die entscheidende Rolle.

Die für das relativ kleine Einzugsgebiet von $1,30 \text{ km}^2$ gefundene 20 %ige Abflußspende liegt im unteren Bereich der für andere Gebiete gefundenen Werte:

Abflußspende	Gebiet	Autor
43 %	Sabana River Watershed	GOLLEY et al. (1075)
40 %	Gatun Lake Watershed	MATTHEW (1950)
51 - 58 %	Hubbard Brook (New Hampshire)	LIKENS et al. (1967)
52 %	Coweeta (North Carolina)	DILS (1957)
51 - 63 %	"broadleaf forest"	IWATSUBO and TSUTSUMI (1968)
29 %	Bergregenwald El Verde (Puerto Rico)	ODUM (1967)
17 - 20 %	Regenwald (Ostafrika)	PEREIRA (1962, 1967)

Der von mir ermittelte relativ geringe Wert von 20 % Abflußspende für das untersuchte Gebiet-tropischen Regenwaldes der "terra firme" weist auf die große Bedeutung der Evapotranspiration in diesem Gebiet hin. Eine Vernichtung des Waldes wird mit Sicherheit eine wesentlich größere Abflußspende bringen, die zu einer verstärkten Erosion des Bachbettes sowie zu einer starken Ausschwemmung von Material, sowohl organisch wie anorganisch, führen wird.

Zusammenfassung

Untersucht wurde die jährliche Abflußspende des tropischen Waldbaches Barro Branco (Reserva Ducke, km 26 Straße Manaus – Itacoatiara, Amazonas, Brasilien) im Zeitraum von September 1976 bis September 1977. Dabei wurde eine Abflußspende aus dem Einzugsgebiet ($1,30 \text{ km}^2$) von 20 % ermittelt. Dies weist auf die große Bedeutung der Evapotranspiration im tropischen Regenwald der "terra firme" hin. Eine Vernichtung des Waldes wird mit Sicherheit zu verstärkter Erosion führen.

Summary

This is a study of the annual discharge of the tropical rain forest stream Barro Branco (Reserva Ducke, km 26 Manaus – Itacoatiara, Amazonas, Brasil) in the period September 1976 to September 1977. A discharge from the catchment area ($1,30 \text{ km}^2$) of 20 % was found. This demonstrates the great importance of evapotranspiration in the tropical rain forest. Clearing the forest will certainly lead to increased erosion.

Resumo

A vazão anual do igarapé Barro Branco (Reserva Ducke, km 26 da estrada Manaus – Itacoatiara, Amazonas, Brasil), um igarapé de terra firme sob floresta tropical, foi estudada no período de setembro de 1976 a setembro 1977. Encontrou-se uma vazão da bacia de drenagem ($1,30 \text{ km}^2$) de 20 %. Este resultado indica a grande importância da evapotranspiração na floresta tropical pluvial. A destuição da floresta provocará com certeza uma erosão mais acentuada.

Literatur

- DILS, R. E. (1957): A guide to the Coweeta Hydrologic Laboratory. Southeastern Forest Exp. Station, Asheville, N.C. Misc. Publ.
- FRANKEN, W. (1979): Untersuchungen im Einzugsgebiet des zentralamazonischen Urwaldbaches "Barro Branco" auf der "terra firme". I. Abflußverhalten des Baches.- Amazoniana 6 (4): 459 - 466.
- GOLLEY, F. B. et al. (1975): Mineral Cycling in a Tropical Moist Forest Ecosystem.- The University of Georgia Press, Athens 30602.
- IWATSUBO, G. and T. TSUTSUMI (1968): On the amount of plant nutrients supplied to the ground by rainwater in adjacent open plot and forests. III. On the amount of plant nutrients contained in run-off water.- Bull. Kyoto Univ. For. 40: 140 - 156.
- LIKENS, G. E. et al. (1967): The calcium, magnesium, potassium, and sodium budgets for a small forested ecosystem.- Ecology 48 (5): 772 - 785.
- MATTHEW, G. E. (1950): Rainfall and Runoff of the Gatun Lake Watershed 1907 - 1948.- The Panama Canal Engin. Const. Bureau, Meteorological and Hydrographic Branch.
- ODUM, H. T. (1967): Hydrogen budget and compartments in the rain forest at El Verde, Puerto Rico, pertinent to consideration of tritium metabolism.- IOCS memorandum BMI-2.
- PEREIRA, H. C. et al. (1962): The water balance of both treated and control valleys.- East African Agri. and For. Jour. Special Issue 27: 36 - 41.
- PEREIRA, H. (1967): Effects of land use on the water and energy budgets of tropical watersheds.- In: Forest Hydrology, ed. W. E. SOPPER and H. W. LULL, pp. 435 - 450, Oxford: Pergamon Press.

Anschrift des Autors:

Zum Druck angenommen im März 1980

Dr. Wolfram Franken
Instituto Nacional de Pesquisas
da Amazônia (I. N. P. A.)
Cp. 478
69.000 Manaus—Amazonas
Brasilien

