

## Protonemablätter von *Tetraphis pellucida*

Jan-Peter Frahm

**Abstract:** The protonemal leaves of *Tetraphis pellucida* are described and illustrated. They look like a fern prothallium and are widely ignored in moss floras and textbooks. Brood bodies were observed for the first time at the margins of the protonemal leaves, which resemble those of the gemmae cups. The better known presence of protonemal leaves in the genus *Tetrodontium* shows that this character is fundamental for the *Tetraphididae*.

Auf einer Exkursion in das Ferschweiler Sandsteinplateau in der Südeifel im Juni 2010 fielen mir an senkrechten Sandsteinflechten kleine rundlich-eiförmige Thalli auf, die den Eindruck von kleinen *Pellia*-Pflanzen oder von Farnprothallien machten (Abb. 1). Als Besonderheit wiesen diese am Thallusrand Brutkörper auf, die offensichtlich der vegetativen Vermehrung dienten (Abb. 2). Ich machte davon Fotos und schickte sie diversen Farnspezialisten, da die in der Umgebung wachsenden Farnarten (hauptsächlich *Dryopteris austriaca*) anders geformte Prothallien haben, die dort auch gelegentlich vorkamen. Daher bestand der Verdacht, dass dort vielleicht Gametophyten einer Farnart wachsen, die bei uns keine Sporophyten ausbilden, wie es bei *Trichomanes speciosum* in Mitteleuropa der Fall ist.

Als von Pteridologenseite keine Antwort kam, und ich mein Problem Dietmar Quandt schilderte, schlug der einen BLAST vor. (Dabei wird eine DNA Sequenz erstellt und in einer Datenbank mit existierenden verglichen, also eine moderne Art der Artbestimmung, die sicher ist aber nur den Nachteil hat, etwas zeitaufwändig und teuer zu sein).

Daher wollte ich noch einmal Frischmaterial besorgen, konnte aber die damalige Stelle nicht mehr lokalisieren. Bei der Suche fand ich jedoch Mengen von kleinen „Prothallien“, die ich einsteckte (Abb. 3). Die DNA Sequenz ergab jedoch ... *Tetraphis pellucida*. Eine Literaturrecherche zeigte, dass dies „Protonemablätter“ von *Tetraphis* sind, die bereits von Correns (1899) abgebildet wurden (Abb.4).

Ich kannte zwar die Protonemablätter von *Tetrodontium* (die zwar kleiner aber auffälliger sind, weil „normale“ Blätter da stark reduziert sind und die Protonemablätter an dem Dauerprotonema die Assimilation übernehmen, ihnen wird die Funktion von „Assimilatoren“ (Goebel 1930) zugeschrieben.), nicht aber die von dem viel häufigeren *Tetraphis*, was auch anderen Bryologen so gehen mag, so dass ich diese Beobachtung hier weitergebe. Protonemablätter scheinen also allgemein charakteristisch für *Tetraphididae* zu sein, werden aber in Bestimmungsbüchern selten und in modernen Lehrbüchern gar nicht erst erwähnt. Nyholm (1954 pp.) führt Protonemablätter als Charakteristikum der *Tetraphididae* an, erwähnt sie aber nur bei *Tetrodontium*. Smith (2004) macht die interessante Unterscheidung „protonemal leaves persisting“ bei *Tetrodontium* und „protonemal leaves not persisting“ bei *Tetraphis*.

Sowohl im mikroskopischen Bild (Abb. 2) als auch im makroskopischen Bild (Abb.1,3, an den Blatträndern sind kleine gelbliche Punkte zu erkennen) sind Brutkörper zu erkennen. Correns (1899) beschreibt zwar seitenlang detailliert die Brutkörperentwicklung an den Brutbechern der Art, nicht aber die Brutkörper an den Protonemablättern, die anscheinend bislang noch nicht beobachtet wurden. Eine weitere Frage wäre, inwieweit die Brutkörper der Protonemablätter mit denen der Brutbecher vergleichbar sind. Eine rein oberflächliche Entsprechung ist schon vorhanden (Abb. 5).

Bemerkenswert bei der Beobachtung von Brutkörpern am Rand der Protonemablätter ist, dass hier ein geschlossener eigener gametophytischer Entwicklungszyklus im Protonemastadium vorliegt. (Rein vegetative Vermehrungszyklen von Moospflanzen sind ja bei Moosen ansonsten häufig). Auf diese Weise kann das Protonemastadium sich reproduzieren. Auch die Protonemablätter von *Tetradontium*, die als Assimilationsorgane an den sehr lichtschwachen Standorten der Arten gedeutet werden, können der vegetativen Vermehrung dienen. Offenbar gibt es Standorte, die ggf. aufgrund niedriger Beleuchtungsstärken nicht zur Ausbildung von Moospflanzen geeignet sind. An diesen stirbt die Protonemaphase nicht ab, sondern schaltet einen eigenen ungeschlechtlichen Vermehrungszyklus dazwischen.

Correns (1899) beschrieb von *Tetraphis* auch „Protonemabäumchen“ mit und ohne Brutkörperbildung (vgl. Abb. 4), von denen ich aber annehme, dass sie Bildungen in Kultur („auf sterilisiertem Torf in hohen Glasdosen“) sind. Der Autor führt nach seinen Beobachtungen in Kultur und der Natur die Bildung von Brutbechern auf Lichtmangel zurück, was für die Protonemablätter zutreffen mag, nicht aber für die Brutbecher, da in Mitteleuropa im Flachland fast nur sterile Populationen anzutreffen sind, im Mittelgebirge jedoch zunehmend fertile Populationen.

Correns, C. 1899. Untersuchungen über die Vermehrung der Laubmoose durch Brutorgane und Stecklinge. Jena (Fischer).

Goebel, K. 1930. Organographie der Pflanzen. Zweiter Teil Bryophyten – Pteridophyten. 3. Aufl. Jena (Fischer).

Nyholm, E. 1954 ff. Illustrated Moss Flora of Fennoscandia. Lund.

Smith, A.J.E. 2004. The Moss Flora of Britain and Ireland. 2. ed. Cambridge.

Online 26.3.2012



Abb. 1: Protonemablätter von *Tetraphis pellucida* an senkrechtem Sandsteinblock. Südeifel bei Irrel, Juni 2010.

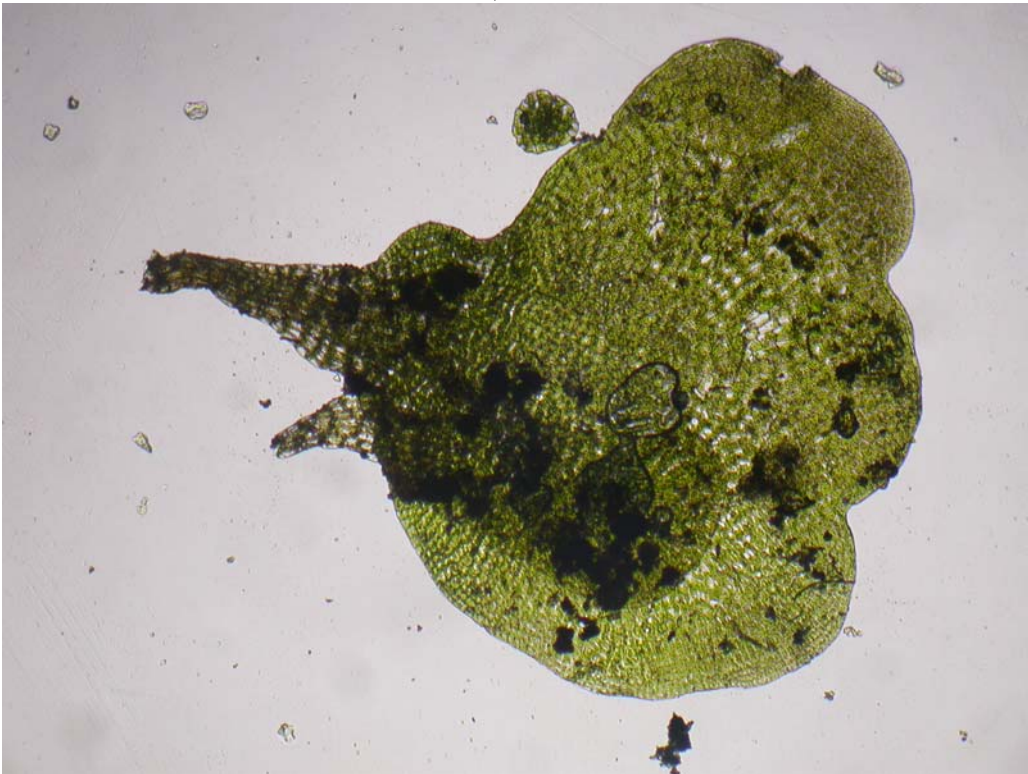


Abb. 2: Einzelnes Protonemablatt. Man beachte den Brutkörper oben Mitte.

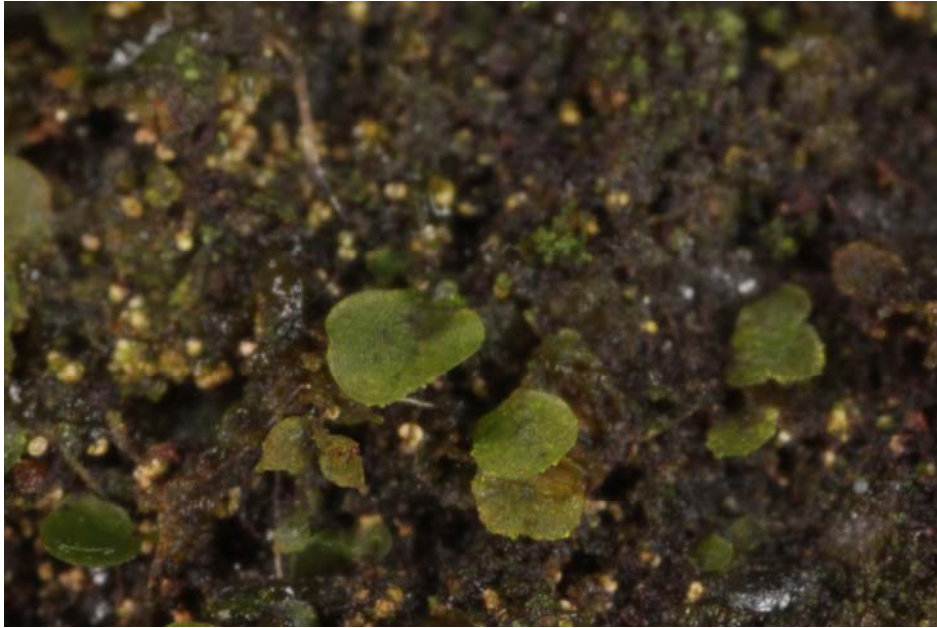


Abb. 3: Protonemablätter von *Tetraxis pellucida* ebenfalls in der Umgebung von Irrel im Jahre 2011. Auch hier sind die Sprossungen von Brutkörpern an dem Blatträndern sichtbar.

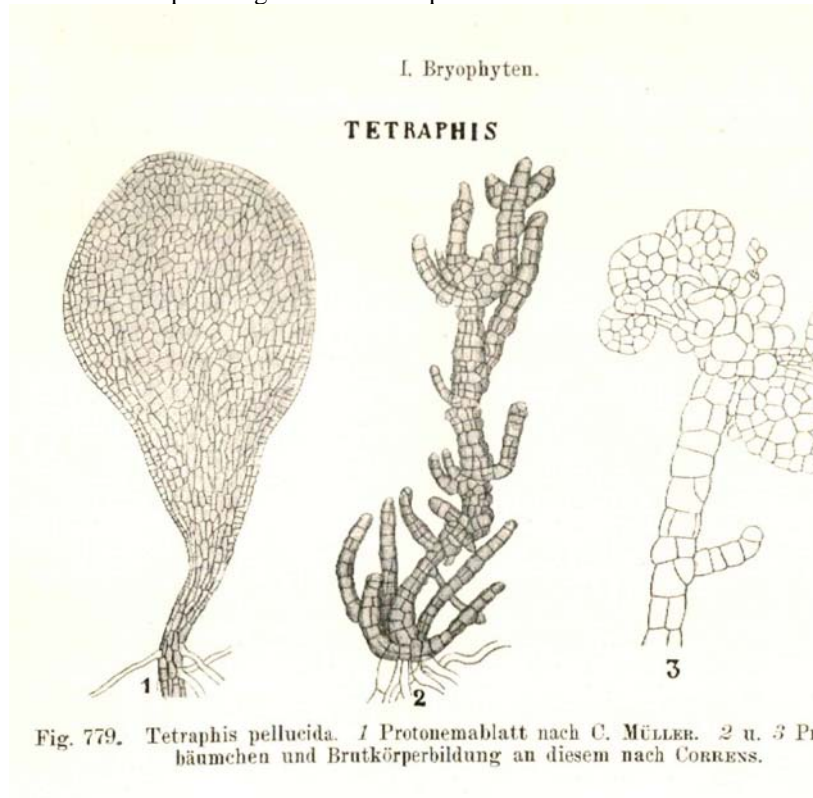


Abb. 4: Abbildungen von Protonemablättern nach Correns (1899) aus Goebel (1930).

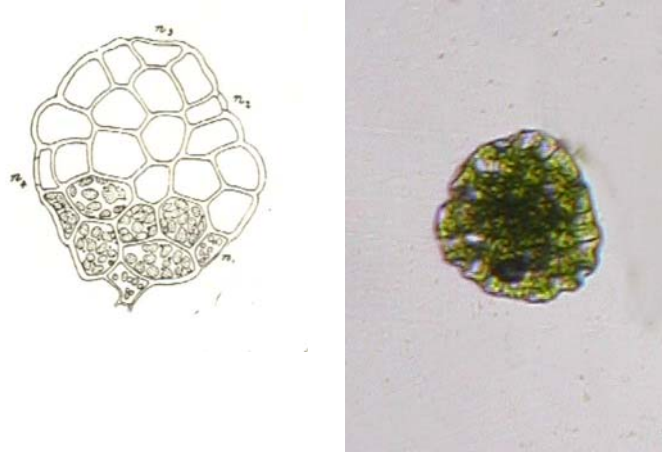


Abb. 4: Links: Brutkörper aus dem Brutbecher von *Tetraphis pellucida* (aus Correns 1899), rechts: Brutkörper vom Rand eines Protonemablattes (aus Abb. 2).