

**Norbert Stapper:**

## **Mit dem SWIFT Fieldmaster 31 auf bryologischer Exkursion**

Sicherlich kann man mit einer guten Lupe die meisten Moose bereits im Gelände ansprechen – wenn man kann. Spätestens bei Lebermoosen wie *Microlejeunea* und ähnlichen Winzlingen ist damit aber Schluss. Und ist man längere Zeit unterwegs, findet sogar "neue" Arten, hilft ein Mikroskop die abends aufkommende Neugier zu befriedigen: Ist die Lamina mehrschichtig? Wie sehen die Papillen aus, wie die Zähnchen am Blattrand, wie die Oberfläche der Hornmoossporen? Für Flechten: Wie viele Sporen im Ascus, sind sie ein- oder mehrzellig? Auf der Suche nach einem bezahlbaren, transportablen Mikroskop für den Geländeeinsatz fand ich u.a. im *MICSCAPE*-Journal (ISSN 1365 - 070x; <http://www.microscopy-uk.org.uk/mag/indexmag.html>) mehrere Artikel über das SWIFT FM31, das in Deutschland seit rund 30 Jahren unter der Bezeichnung M51 verkauft wird. Dieses "Exkursionsmikroskop" verfügt in der Grundausstattung über drei Objektive 4x, LWD10x und LWD40x, eine kleine Maglite als Lichtquelle über dem zweilinsigen Kondensator und ein 10x vergrößerndes Okular mit Sehzahl 18 und angenehm hoch liegender Austrittspupille. Aufgrund der umgekehrten Bauweise kann man Petrischalen durchmustern, und der lange Arbeitsabstand der Objektive ("LWD") gestattet die Betrachtung der Objekte durch den Objektträger hindurch. Ein Deckglas ist somit nicht erforderlich, aber hilfreich, wenn man vermeiden will, dass z.B. Wasser in die Optik tropft. Ideale Planlage von Blättchen oder ganzen Lebermoosästchen erreicht man mit einem weiteren Objektträger als Auflage.

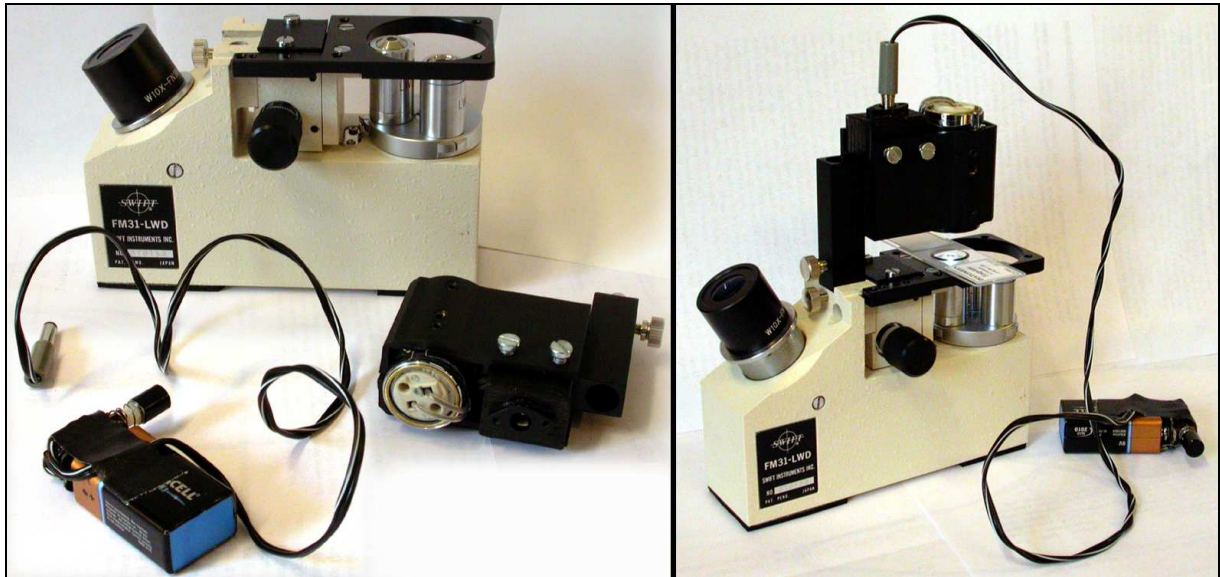
Um den Schwerpunkt des Gerätes zu senken und, insbesondere für Mikrofotos, möglichst helles, gleichbleibend weißes Licht verwenden zu können, baute ich aus einem alten Zeiss-8xOkular eine neue Lichtquelle mit einer weißen LED (Conrad, 18cd), die aus einer 9V-Blockbatterie gespeist wird. Die plankonvexe Feldlinse des Okulars wurde über einen Schleifstein gezogen und dient jetzt gleichsam als Diffusor und dritte Linse des Beleuchtungsapparates. Die "Beine" der LED wurden auf ca. 5mm gekürzt, um sie in einem Keramik-Halogenlampensockel zu montieren, den ich mittels "Powerknete" mittig in die frühere Feldblende des Okulars geklebt habe. Zum "Lampenwechsel", der wahrscheinlich nie erforderlich ist, kann man die Blende samt Lampensockel aus der Okularhülse ziehen. In den Beleuchtungsaufsatz habe ich noch eine Niedervoltsteckverbindung für die Stromversorgung eingeklebt. Das Anschlusskabel samt Vorwiderstand (500 Ohm), der die Gesamtlichtstärke auf ein gerade erträgliches Maß reduziert, ist am Ein/Ausschalter angelötet, der an der Steckverbindung zur Blockbatterie klebt (Abbildung 1).

Das Gerät hat keine Köhler'sche Beleuchtung, der Kondensator ist fixiert, eine Aperturblende kann aber nachgerüstet werden. Also bitte Nachsicht beim Betrachten von Kieselalgen-Testpräparaten, die Objektive können deutlich mehr! Die optische Leistung meines FM31 entspricht derzeit einem durchschnittlichen Kursmikroskop, und das reicht für die meisten bryologischen Anwendungen vollauf. Man kann allerlei nachrüsten, von Dunkelfeld über Polarisation bis Phasenkontrast, andere Okulare und stärker vergrößernde Objektive. Für unsere Zwecke lohnt sich allenfalls der seitlich montierbare Objektführer. Von den mitgelieferten Objektklammern rate ich übrigens dringend ab, da sie die Frontlinsen des 10x und 40x Objektivs treffen können. Mit etwas Fingerspitzengefühl lässt sich das freiliegende Präparat gut führen.

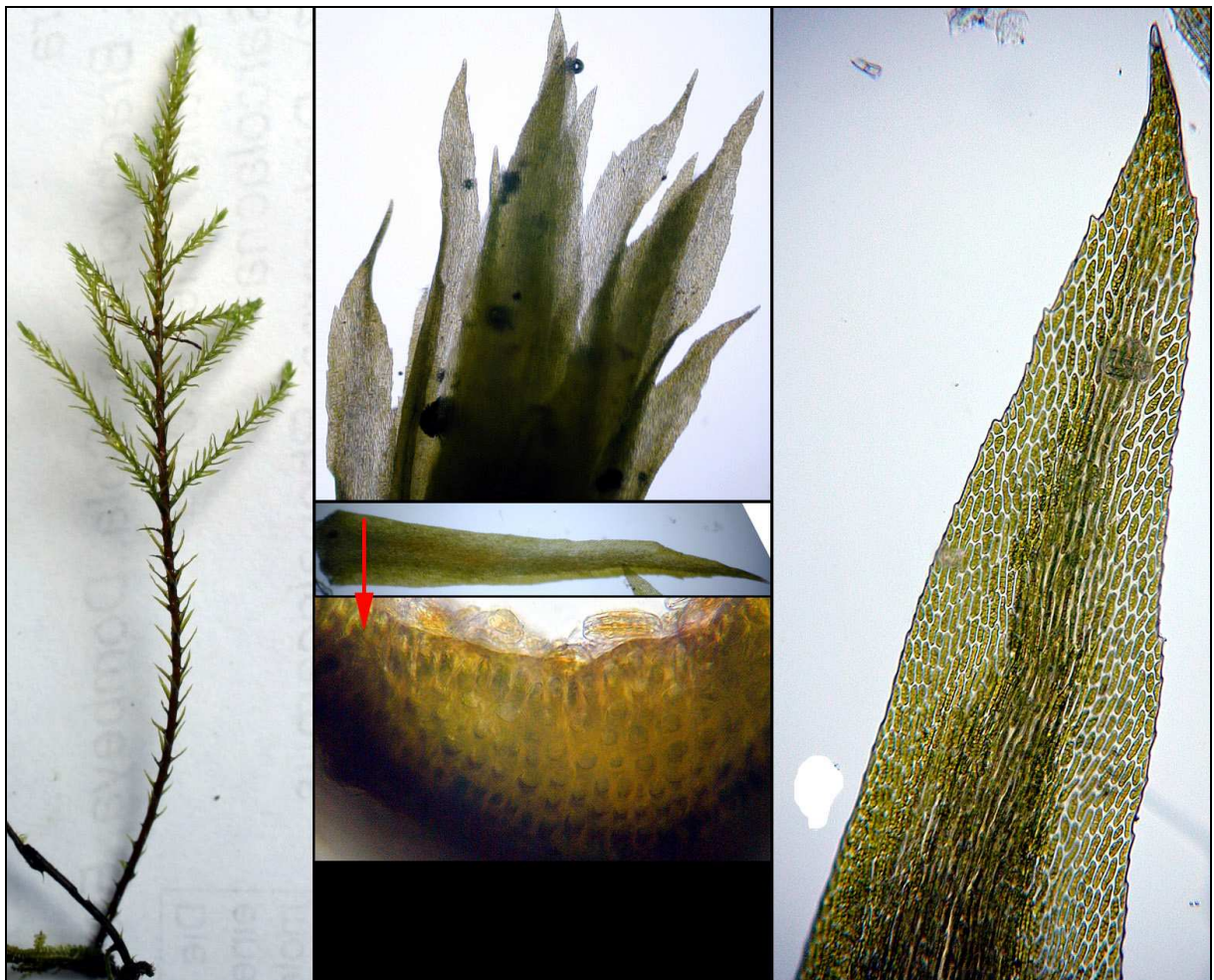
Selbstverständlich kann man mit dem FM31 Mikrofotos anfertigen, auch im Gelände. Es gibt zwar spezielle Kameraadapter, doch der UV-Filter meiner Nikon-Coolpix 950 oder 4500 passt nahezu exakt auf das Okular mit Außendurchmesser 28mm. An Licht hat es bisher nie gemangelt, also bei aufgelegter Kamera kaum "Verwackler". Bei der 400fachen Vergrößerung erkennt man die für die Coolpix 9xy bzw. 4500 und viele anderen kleinen Digitalkameras typischen, ringförmigen Störungen im weißen Bildhintergrund, die auf dem Herstellungsprozess der Linsen beruhen. Das lässt sich leicht verschmerzen, wenn man

bedenkt, dass insbesondere die Coolpix 950 für Makroaufnahmen im Gelände immer noch eine sehr effiziente und robuste Kamera ist, die so manches Kilo "Fotoschlosserei" erspart. Näheres hierzu im Bryologischen Rundbrief Nr. 50 und auf der Bad-Homepage. Fixiert man den Fokus der Coolpix 950 auf unendlich, bevor man sie auf dem Okular auflegt und mit aufgestütztem Arm gut festhält, dann kann man sogar Serien unterschiedlich fokussierter Aufnahmen anfertigen und aus diesem Bilderstapel mit Hilfe des Programms CombineZ5 ein in der Tiefe sehr scharfes Bild errechnen. Ein Beispiel hierfür zeigt Abbildung 2. Das dort dargestellte Moos *Thamnobryum fernandesii* SERGIO wurde in einem Wasserfall auf Madeira in 1000m Höhe gefunden, zwischen anderen Arten derselben Gattung (*Th. alopecurum* und *Th. madeirense*). Die bäumchenartig verzweigten Pflanzen fühlen sich drahtig-derb an, die Blätter sind schmal, zur Spitze hin gezähnt, die Rippe sehr breit und die Lamina teilweise mehrschichtig. Die Mikrofotos von der Sprossspitze (40x) und der Blattspitze (100x) wurden mittels CombineZ5 aus acht bzw. sechs Einzelaufnahmen zusammengerechnet. Generell gilt hierbei: Kamera auf Unendlich fixieren, Brennweite auf "Teleobjektiv" einstellen. Danach der Weißabgleich mit Objektträger aber ohne Präparat. Erst jetzt das Präparat in den Strahlengang bringen und beobachten, um wie viel der Fokustrieb gedreht werden muss, um das Präparat in seiner gesamten Tiefe zu erfassen. Auf oberste Ebene fokussieren und auslösen. Nach dem Abspeichern der Aufnahme um den gewünschten Weg tiefer fokussieren und wieder auslösen, usw. bis die unterste Ebene unterschritten wird. Kamera immer mit höchster Auflösung, geringster Kompressionsrate und ohne automatische Schärfe- und Kontrastroutinen benutzen. Erst *nach* der Stapelverarbeitung die Bildgröße (Pixel) verändern. Beim SWIFT FM 31 reicht mit der Coolpix 950 generell eine Auflösung von 800x600 Bildpunkten, auch wenn angesichts der numerischen Apertur eine höhere Auflösung möglich wäre.

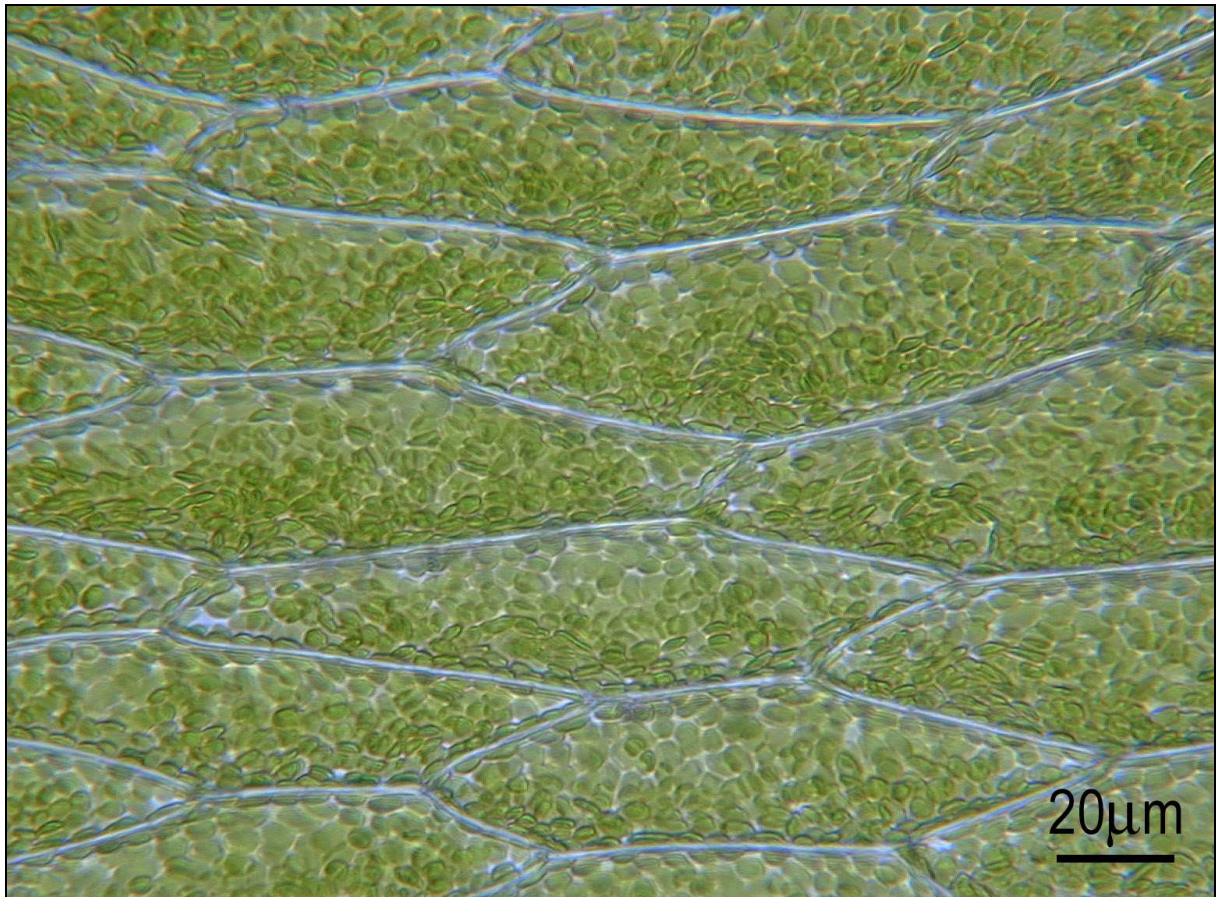
Es gab und gibt noch andere Exkursionsmikroskope mit ebenso geringem Gewicht, mehr oder weniger mangelhafter Beleuchtung und vergleichbar hohem Preis. Nur wenige haben so gute optische Qualität, dass sich Erwerb und Mitnahme überhaupt lohnen. Die ideale Ergänzung für das Exkursionsmikroskop ist die auf einem Zeiss-Original beruhende Stereomikroskop-Basis für kleine Dachkantprismen-Ferngläser.



**Abbildung 1:** SWIFT FM31 mit LED-Beleuchtung. Das Okular wird ausgezogen und rastet ein. Die Objekte werden von unten betrachtet.



**Abbildung 2:** *Thamnobryum fernandesii* SERGIO. Habitus (fot JP Frahm). Mikrofotos (NJ Stapper), Mitte: Sprossspitze (aus acht Einzelaufnahmen kombiniert, siehe Text), Astblatt, Blattquerschnitt, jew. mit 40x Vergrößerung aufgenommen. Rechts: Blattspitze (kombiniert aus sechs Aufnahmen), mit 100x.



**Abbildung 3:** *Tetrastichium virens* (CARDOT) S.P. CHURCHILL, Laminazellen, aufgenommen mit Coolpix 950 bei 400x Vergrößerung. Summe aus fünf Einzelaufnahmen (CombineZ5). Abbildungsmaßstab mit Coolpix 950: 0,1mm = 750 Pixel. Größe eines unbeschnittenen Bildes 0,21mm x 0,16mm.