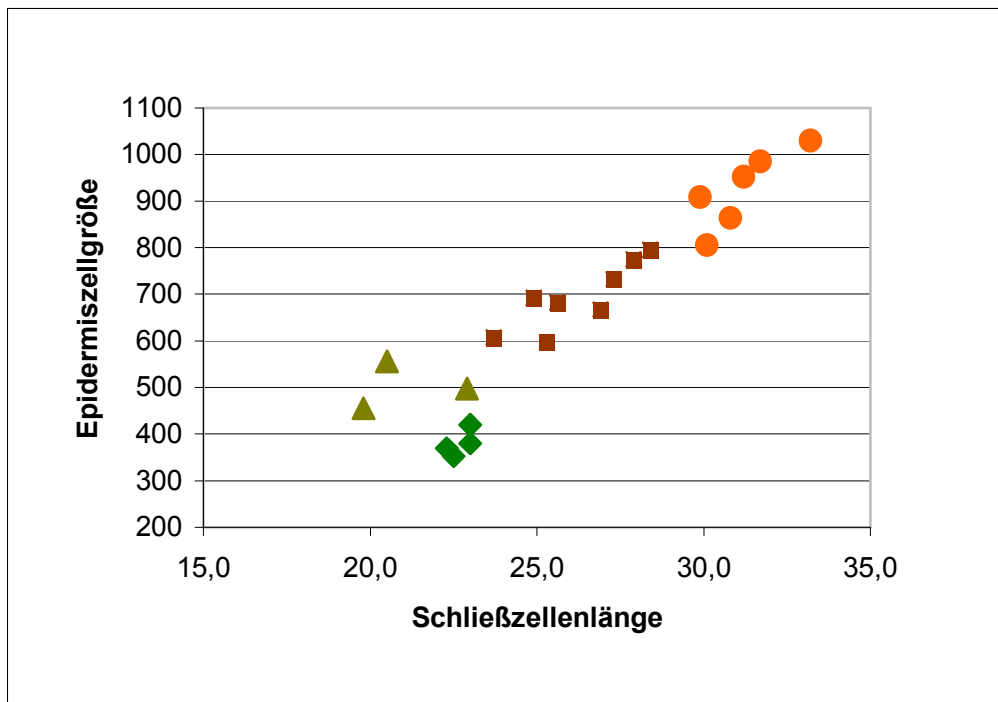


# Erste Ergebnisse der Messungen zur Zellgröße bei *Euphorbia*-Arten

Hans Reichert, Dezember 2006



**Abb. 1** Mittelwerte der Schließzellenlängen ( $\mu$ ) und der Epidermiszellgrößen ( $\mu^2$ , Näherungswerte)

◆ *Euphorbia cyparissias*

▲ *Euphorbia virgata*

■ *Euphorbia pseudovirgata*

● *Euphorbia esula*

Die Methodik der Zellgrößenmessung wird weiter unten erläutert.

Es zeigt sich eine Korrelation der Schließzellenlänge und der Epidermiszellgröße mit der Chromosomenzahl. Hier die in der Literatur angegebenen Chromosomenzahlen:

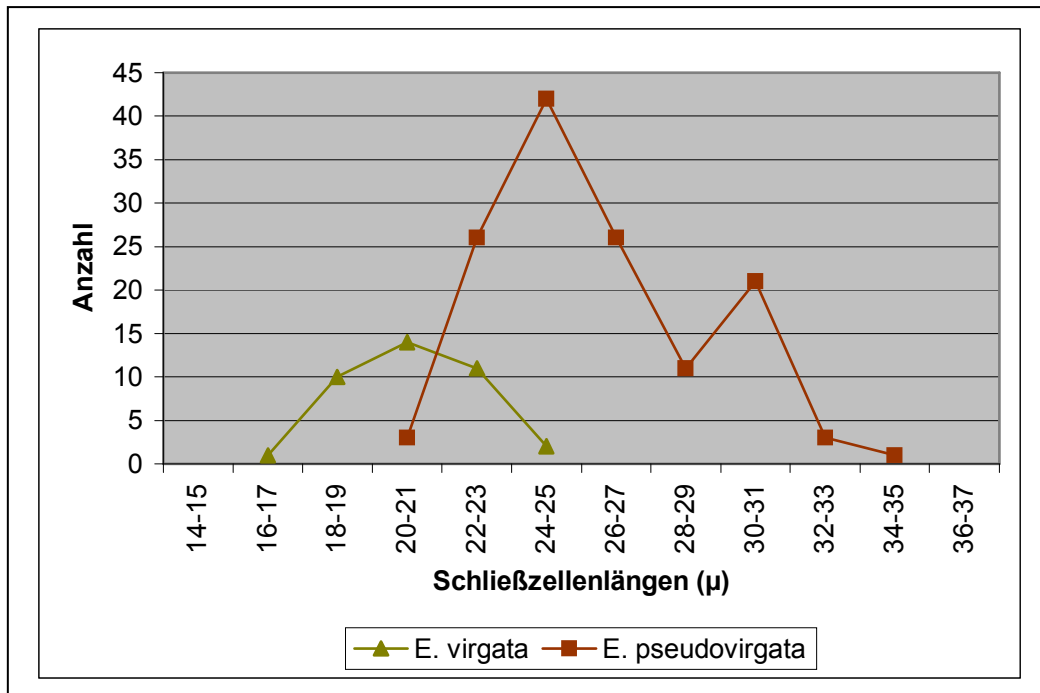
	Rothmaler	Schaeffer & Gerhardt	Standardliste
<i>Euphorbia cyparissias</i>	2n = 20, 40	2n = 20, 36	2n = 20
<i>Euphorbia virgata</i>	2n = 20	2n = 20, 40, 56	
<i>Euphorbia pseudovirgata</i>		2n = 56-60	
<i>Euphorbia esula</i>	2n = 60, 64	2n = 16, 60, 64	2n = 64

Von *Euphorbia cyparissias* und *Euphorbia virgata* waren polyploide Rassen, wie sie u. a. in der amerikanischen Literatur angegeben werden und bei denen größere Zellen zu erwarten sind, offenbar nicht unter den Proben. Möglicherweise sind sie bei uns nicht häufig. Doch müssen weitere Untersuchungen abgewartet werden.

Da nach dem bisherigen Kenntnisstand *Euphorbia esula* und *Euphorbia pseudovirgata* anhand des Fehlens bzw. Vorhandenseins von Spaltöffnungen auf der Blattoberseite relativ einfach zu unterscheiden sind, wird hier die Zellgröße als zusätzliches Trennmerkmal nicht benötigt. Nützlich wäre es jedoch für die manchmal schwierige Unterscheidung von *Euphor-*

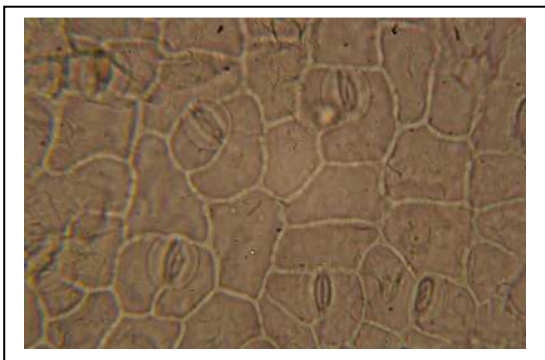
*bia virgata* und *Euphorbia pseudovirgata*, die in einer Reihe von Merkmalen übereinstimmen und bisher vor allem anhand des Blattumrisses identifiziert werden.

Nach den bis jetzt ermittelten Daten sprechen Mittelwerte von Schließzellenlängen unter  $24 \mu$  und von Epidermiszellgrößen unter  $550 \mu^2$  für *Euphorbia virgata*. Es mag jedoch sein, dass sich bei Messungen an weiteren Herkünften Überschneidungen ergeben werden. Bei den Einzel-Messwerten, die manchmal ziemlich stark streuen, sind sie ohnehin schon festzustellen (siehe folgenden Graphen). Es ist jedoch abzusehen, dass man Ausschlusskriterien gewinnen wird und Aussagen wie „Schließzellenlängen über  $25 \mu$  sprechen eindeutig gegen *Euphorbia virgata*“ möglich sein werden.

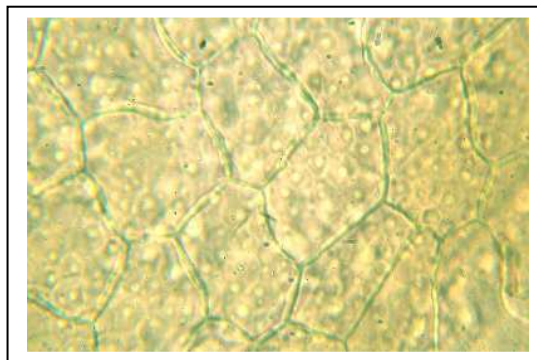


**Abb. 2** Verteilung der Schließzellenlängen bei *Euphorbia virgata* und *Euphorbia pseudovirgata*

### Methode zur Ermittlung der Größe von Epidermiszellen



**Abb. 3**



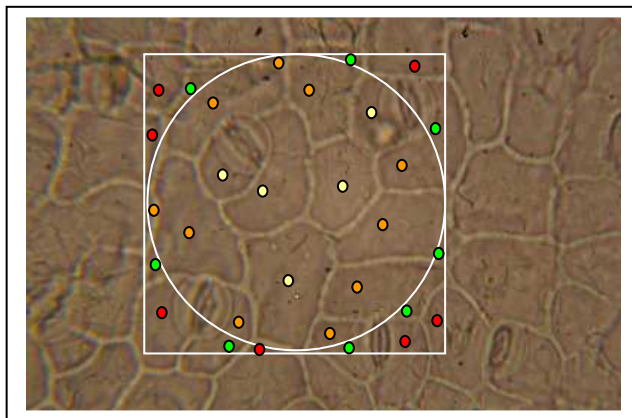
**Abb. 4**

Die beiden bei gleicher Vergrößerung aufgenommenen Bilder der Epidermiszellen von *Euphorbia virgata* (Abb.3) und *Euphorbia esula* (Abb.4) lassen schon auf den ersten Blick

einen beträchtlichen Größenunterschied der Zellen erkennen. So augenfällig er ist, so schwer lässt er sich quantitativ erfassen. Da die Zellen sehr unterschiedlich und unregelmäßig geformt sind (bis hin zu L-förmigen Zellen), hat es wenig Sinn, ihre Länge oder ihren Diagonaldurchmesser zu messen. Solche einfachen Maße sind zu wenig mit der tatsächlichen Zellgröße korreliert. Aussagekräftiger ist die Flächengröße, wie sie sich in den Fotos darbietet. Die dritte Dimension (man kann sie Tiefe oder Dicke nennen) ist von geringer Bedeutung da die Epidermiszellen wie bei den meisten Samenpflanzen eine Zellschicht von gleichbleibender Dicke bilden.

Nun ist aber die Flächengröße nicht einfach zu ermitteln. Im Prinzip läuft es darauf hinaus, ein Quadrat bekannter Größe zu wählen und durch die Zahl der in ihm gelegenen Zellen zu dividieren. Das ergäbe auf einfache Weise die durchschnittliche Zellgröße, wären da nicht die Randzellen, die nur teilweise im Bereich des Messfeldes liegen und mit ihrem übrigen Teil darüber hinausragen. Der innerhalb des Messfeldes gelegene Flächenanteil der Randzellen liegt logischerweise und zufallsbedingt zwischen 0 und 100%, im statistischen Mittel also bei 50%. Wählt man ein großes Messfeld, beispielsweise  $1 \text{ mm}^2$ , so kommt man dem exakten Wert ziemlich nahe, wenn man genau die Hälfte der vom Rand zerschnittenen Zellen mitzählt. Man müsste dann aber Hunderte von Zellen zählen, was einen großen Aufwand bedeutet und nur zu leisten ist, wenn man die Zählfläche fotografiert und die Zellen auf dem Foto „abhakt“.

Ich habe deshalb eine zwar gröbere, aber viel einfachere Methode gewählt, deren Anwendung mir in Grenzen vertretbar erscheint. Sie sei anhand der folgenden Abbildung erläutert:



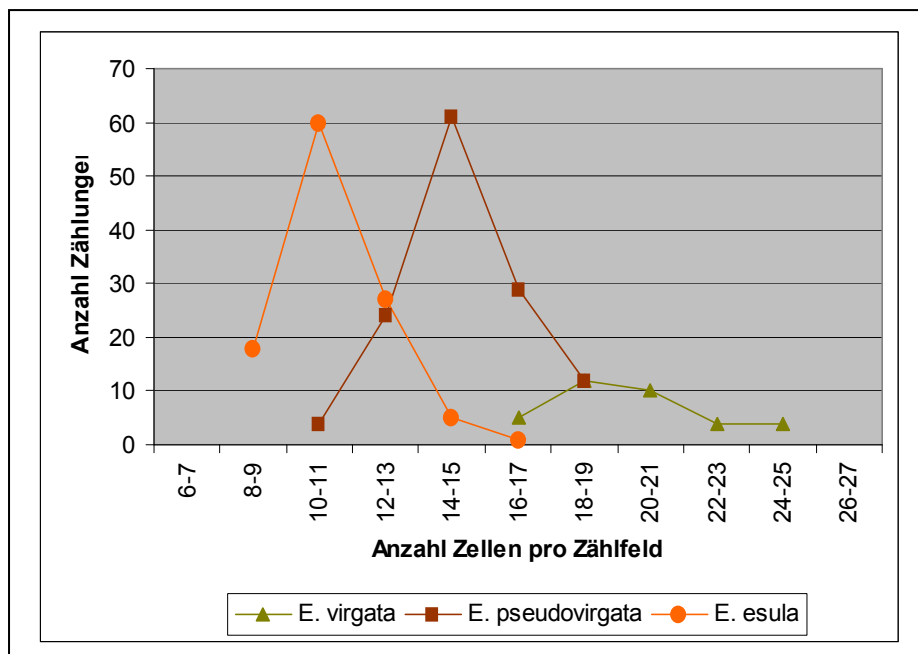
Durch eine in den Strahlengang meines Mikroskops eingebaute Blende bleibt bei 400-facher Vergrößerung im Gesichtsfeld nur eine Fläche mit dem Durchmesser von  $100 \mu$  offen. Sie entspricht der weiß umrandeten Kreisfläche in der Abbildung. Es werden alle Zellen gezählt, die entweder mit ihrem gesamten Lumen innerhalb dieses Kreises liegen (5 gelbe Punkte) oder ein-

deutig in ihn hineinragen (9 orange Punkte).

Der Kreis ist von einem Quadrat mit der Kantenlänge von  $100 \mu$  eingerahmt. Nimmt man die Randzellen des Quadrats unter die Lupe, so stellt man fest, dass 8 von ihnen (grün markiert) deutlich in den Kreis hineinragen, also mitgezählt werden. Die 7 rot markierten ragen nicht oder undeutlich in den Kreis hinein, werden also nicht mitgezählt. Bei meinen Stichproben war es stets ungefähr die Hälfte der Randzellen, die unter den Tisch fielen. Somit läuft dieses Verfahren auf das hinaus, was oben skizziert wurde. Es ist deshalb zu erwarten, dass die Division der Quadratfläche ( $10.000 \mu^2$ ) durch die Anzahl der im Kreis gezählten Zellen (hier 17) annähernd die durchschnittliche Flächengröße der Zellen ergibt.

Da diese Überlegung etwas spekulativ ist, wurde stichprobenartig das folgende Prüfverfahren angewandt:

An einem Mikrofoto, das am Computer so vergrößert worden war, dass 10 cm des Fotos 100  $\mu$  in der Natur entsprachen, wurde zunächst die eben beschriebene Schnellmethode zur Ermittlung der durchschnittlichen Zellenfläche angewandt. Danach wurde über das Foto eine Folienkopie von Millimeterpapier gelegt. Jedes Millimeterquadrat der Folie markiert auf dem Foto eine Fläche, die 100  $\mu^2$  in der Natur entspricht. Durch Auszählen der auf die jeweiligen Zellflächen entfallenden Millimeterquadrate wurde die Flächengröße von je 10 Zellen annähernd ermittelt. Den Mittelwert verglich ich mit dem nach obiger Schnellmethode errechneten Wert. Er wich bei den 5 Überprüfungen um maximal 5 % ab. Trotz dieser Fehlerbehaftung hat der Wert einen Vorteil: Er sagt direkt etwas über die Zellgröße aus, während die Anzahl der Zellen im Zählfeld ja einen Reziprokwert zur Zellgröße darstellt. Wer sich an der Ungenauigkeit des Rechenverfahrens stört, kann mit den reinen Zählergebnissen arbeiten. Für Vergleichszwecke eignen sie sich ebenso gut. Das sei am folgenden Graphen demonstriert. Er zeigt die Verteilung der Zell-Anzahlen pro Kreisfläche bei *Euphorbia esula*, *Euphorbia virgata* und *Euphorbia pseudovirgata*.



**Abb. 5**

*Euphorbia esula* steht links in der Skala, da wegen ihrer großen Zellen im konstanten Zählfeld weniger Zellen zu sehen sind als bei *Euphorbia virgata* mit ihren kleinen Zellen. *Euphorbia pseudovirgata* nimmt eine Mittelstellung ein. Für weitere Untersuchungen wird, wie die dürftige Kurve von *Euphorbia virgata* zeigt, vor allem von dieser Spezies weiteres Material benötigt. Es genügen einzelne Blätter aus dem mittleren Stängelbereich.

#### Literatur

SCHAEFFER, J. T. & GERHARDT, S. (1989): The impact of introgressive hybridization on the weediness of leafy spurge. – S. 97-105 in: 1989 Leafy spurge symposium, Boseman, Montana, 12.-13. Juli 1989



```
ERROR: undefined
OFFENDING COMMAND:

STACK:
```