

Folia Digitalis.

Fingerhutblätter, Feuilles de Digitale (Grande Digitale), Foxglove-leaves.

Die Blätter von *Digitalis purpurea* L. sind verschieden gestaltet, je nachdem sie der basalen Blattrosette des ersten Jahres oder dem blütentragenden Stengel des zweiten entstammen.

Im ersten Jahre entwickelt die Pflanze nämlich nur ein Büschel außerordentlich großer Blätter, die mit dem (bis 25 cm) langen Stiel bis 60 cm Länge und 15 cm Breite erreichen, für gewöhnlich aber nur ca. 20 cm lang werden. Diese Blätter sind allmählich in den Blattstiel verschmälert, sodass derselbe geflügelt erscheint. Im Umriss sind die Blätter eiförmig oder eilänglich, am Rande gekerbt mit ungleich grossen Kerbzähnen, an der Spitze stumpflich bespitzt. Diese Basalblätter sollen nicht verwendet werden, da sie angeblich weniger wirksam sind als die Stengelblätter.

Die Pflanze erzeugt nämlich erst im zweiten Jahre einen blütentragenden Stengel und an den unteren Partien desselben spiralförmig angeordnete Stengelblätter, die je weiter nach oben umso kleiner werden. Diese sollen verwendet werden. Da sie vom Stengel abgerissen werden und der Blattstiel am Stengel hinabläuft, so findet man bei der Droge oft noch Fetzen der Epidermis und des darunterliegenden Gewebes des Stengels an der Basis der Blattstiele.

Diese Stengelblätter sind mehr eilanzettlich oder oblong-lanzettlich wie eiförmig oder eilänglich und am unteren Teile des Stengels noch ziemlich gross, bis 25 cm lang und 10 cm breit. Sie sind in den Blattstiel verschmälert, der dadurch geflügelt erscheint, und sitzen mit breiter Basis dem Stengel an. Je weiter die Blätter nach oben gehen, umso kürzer werden sie — die mittleren sind etwa 15 cm lang — und umso kürzer auch der Stiel. Die obersten Blätter sind sitzend. Diese Stengelblätter sind dadurch ausgezeichnet, dass sie relativ lang und scharf zugespitzt sind und die Kerbzähne besonders bei den oberen Blättern eng stehen und scharf hervortreten, auch eckiger wie bei den Blättern der Basalrosette sind. Jeder Zahn läuft in ein meist gebräuntes Spitzchen aus.

Diese Blattzähne sind für die Diagnose wichtig. Sie werden daher weiter unten gesondert behandelt werden.

Außer dem unterseits kräftig vorgewölbten Mittelnerven finden sich zu beiden Seiten meist vier kräftige Sekundärnerven, zwischen denen ein reiches Netzwerk von ebenfalls noch aus der Blattfläche unterseits hervortretenden Tertiär- und Quaternärnerven liegt. Die von den letzteren umschlos-

senen Facetten lassen im durchfallenden Lichte noch ein weiteres feines, ins Blattgewebe eingebettetes Netz zarter Nerven erkennen. Diese Nervatur, die das Blatt unterseits fast runzelig, oberseits feinbuckelig erscheinen lässt, ist für *Digitalis* sehr charakteristisch (vergl. Angew. Anatomie, Fig. 376).

Die Behaarung ist außerordentlich wechselnd. Es hängt dies offenbar vom Standorte ab (*Digitalis purpurea* bevorzugt Waldlichtungen der Mittelgebirge). Neben beiderseits, besonders unten, stark behaarten Blättern finden sich solche, die fast nur auf der Unterseite behaart sind, oder gar solche, die daselbst nur an den Nerven Haare tragen. Im allgemeinen sind die Blätter des ersten Jahres schwächer behaart und die sonniger Standorte stärker. Stets bevorzugen die Haare die Nerven der Unterseite. Je nach der Behaarung wechselt auch die Farbe der Blätter etwas. Meist erscheinen sie oberseits dunkelgrün und unterseits weißlich-grau.

Da die Blätter des Stengels, besonders die oberen, die wirksamsten sind, so sollten Blätter, die mit Stiel länger als 30 cm sind, ausgeschlossen werden, ebenso die Blätter der basalen Rosette des ersten Jahres, die ich oft in der Droge gefunden habe (in einem Falle bestand die Droge nur aus solchen!) und die, da sie sehr stattlich sind, der Ware ein gutes Aussehen geben.

Die Anatomie der Blätter ist einfach. Zunächst fällt das völlige Fehlen aller Kalkoxalatkristalle auf. Dadurch sind selbst kleine Fragmente von solchen der *Fol. belladonnae*, *Fol. Stramonii* und *Fol. Hyoscyami* zu unterscheiden (vergl. S. 168).

Die Epidermis der Blattoberseite besteht aus im Querschnitt nahezu quadratischen oder etwas tangential gestreckten Zellen (*Epo*, Fig. 2), die, von der Fläche betrachtet, gerade oder nur wenig gekrümmte Wände zeigen (Fig. 3). Die Epidermis der Blattunterseite zeigt im Querschnitt tangential-gestreckte oder quadratische Zellen, (Fig. 2 *Epu*) die von der Fläche betrachtet, über den Facetten starke wellige Biegungen zeigen (Fig. 4) und nur über den Nerven gerade Wände besitzen. (× Fig. 4). Über dem Mittelnerven sind die Epidermiszellen der Unterseite derb- und geradwandig und zeigen Tüpfel. Die Cuticula besitzt hier Längsfalten. Kali färbt den Inhalt der Epidermiszellen und Haare gelb, Jodjodkali erzeugt in ihnen einen starken braungelben Niederschlag und conc. Schwefelsäure färbt erst grünlich gelb, dann treten feine Nadelchen

im Inhalte auf. Ich bin daher geneigt, den Sitz der mit der summarischen Bezeichnung Digitalin belegten Körpergruppe vornehmlich in die Epidermis zu verlegen.

Spaltöffnungen finden sich auf beiden Seiten, doch vornehmlich auf der Unterseite (Fig. 2. 3. 4). Sie sind klein und liegen entweder im Niveau der Epidermis oder sind etwas über dieselbe emporgehoben. Daher welkt das Blatt leicht (Angew. Anatomie S. 434). Aus der Lage der Spaltöffnungen kann man einen Schluß auf den Standort ziehen. Je mehr sie über die Epidermis emporgehoben sind, um so schattiger stand die Pflanze. Die Zahl der Nebenzellen beträgt 3—4 (meist 4). Die Haare bedecken die ganze Fläche des Blattes, sind aber namentlich auf der Blattunterseite und besonders auf den Nerven reichlich zu finden, wo sie auch ihre größte Länge erreichen. Die meisten Haare sind einfache Reihenhaare mit stumpfer Spitze (*t*, Fig. 1—6). Diese Ausbildung der Haar Spitze ist für Digitalis sehr charakteristisch und findet sich nicht bei den als Verwechslung vorkommenden ähnlich aussehenden Blättern (s. unten). Die Zahl der Haarzellen beträgt 2—6. Meist sind die Haare gerade oder doch wenig umgekrümmt, oft ist eine oder die andere Haarzelle obliteriert. Kuticularwarzen oder -leisten finden sich nicht, oder sind doch nur schwach angedeutet, was ebenfalls für die Diagnose wichtig ist. Bisweilen ist die Endzelle köpfchenartig angeschwollen. Neben diesen Reihenhaaren finden sich dann noch vereinzelt kleine Köpfchenhaare (*t*, Fig. 1, 2, 5, 6) mit ein- oder zweizelligen Köpfchen.

Das Mesophyll besteht auf der Oberseite aus 1—3 Reihen Palissaden (*p*, Fig. 2), auf der Unterseite aus einem reichdurchlüfteten Kugel- oder Sternparenchym (*mer*, Fig. 2). Auch hier macht sich eine Differenz bemerkbar, je nachdem die Pflanze einen sonnigen oder schattigen Standort besitzt. Je schattiger der Standort ist, umso lockerer wird das Palissadenparenchym und um so kürzer werden seine Zellen.

Der Hauptnerv besitzt ein halbmondförmig gekrümmtes Gefäßbündel (Fig. 1a). Gegen die Blattoberseite hin liegt der strahlig angeordnete Gefäßteil (*gth*, Fig. 1), gegen die Unterseite der halbmondförmige Siebteil (*sb*, Fig. 1). Sowohl in der Rinne an der concaven Seite des Gefäßsteiles wie außen am Siebteil findet sich je ein mechanischer Beleg collenchymatisch verdickter Zellen (*col*, Fig. 1), am Gefäßteil zudem reichgetüpfeltes Holzparenchym. Die Gefäße sind in dem der Blattoberseite zugewendeten Abschnitte des Gefäßsteiles zarte Spiralgefäße, an der anderen getüpfelte Gefäße. Die Siebröhren zeigen nahezu horizontal gestellte Siebplatten. Auch unter der Epidermis, sowohl der Ober- wie der Unterseite der stark nach unten ausladenden, im übrigen aus großen Parenchymzellen bestehenden Mittenrippe finden sich ein- bis zweireihige Collenchymstreifen (*col*, Fig. 1).

Die Mittelrippe läuft direkt in den Blattstiel aus, dessen Bündel im Querschnitt noch ausgesprochener die halbmondförmige Krümmung zeigt (Fig. 1a), die schon in der Mittelrippe hervortrat.

Die Blättzähne, deren Nervatur hier wie bei den übrigen Blättern an durch Kochen mit Chlorallösung aufgehellten Blättern studiert wurde, sind sehr charakteristisch und mögen, da sie bei keiner der Verfälschungen ganz gleich wiederkehren, also ebenso wie die Haare zur Erkennung der letzteren gut verwendbar sind, hier näher beschrieben werden (Fig. 7). Sie sind zunächst dadurch ausgezeichnet, daß sie ungleich groß sind. Sehr große, weit hervortretende, gewölbte Kerbzähne wechseln oft mit sehr kleinen ab. Sie tragen ein knorpeliges, zapfenartiges helles Spitzchen, das besonders bei älteren Blättern gut ausgebildet ist, oft braun bis schwarz bei diesen wird und auf der Blattoberseite eine große Wasserspalte trägt (Fig. 7, ×). Gegen dieses Spitzchen tritt oft in horizontaler Richtung oder schief von unten her der Hauptzahnerv heran und verbreitert sich vor demselben pinselförmig (Fig. 7). An die Spitze der Hauptzahnerven setzen sich beiderseits zwei Randnerven an, die in wellig verlaufenden Bögen mit den Seitennerven der Hauptzahnerven bald je ein Dreieck, bald je ein Viereck bilden.

Bei *Digitalis grandiflora* L. bilden die Blättzähne relativ kleine, vorgestülpte Kegel, in die schräg von unten her ein pinselförmig verbreitertes Nervenende eintritt (Fig. 8). Auch hier liegt an der Zahns Spitze eine Wasserspalte. Haare sind in geringerer Menge und meist nur auf Blatttrand und Nerven zu finden. Sie sind aber länger (oft zehnzellig).

Bei *Digitalis ambigua* Murr. sind die Blättzähne ebenfalls relativ klein (Fig. 9). Sehr kleine wechseln mit deutlicher hervortretenden dreieckigen ab. Unterhalb des Zahnsptzchens spreizen die Äste des Hauptzahnerven mehrfach auseinander. Die Zahns Spitze trägt 2—3 Wasserspalten. Die Behaarung ist spärlich.

Bei *Digitalis lutea* L. spreizt der im Zahn sich pinselartig verbreiternde Nerv an seiner Spitze ebenfalls, doch ist die Behaarung noch viel spärlicher als bei *D. ambigua*.

Bei *Salvia sclarea* L. finden sich Blättzähne (Fig. 9a), die denen von *Digitalis purpurea* ähnlich sind, doch treten hier die Zahnerven nicht so kräftig hervor wie bei *Digitalis purpurea*. Die breiten grossen Blättzähne lassen ferner das knorpelige Spitzchen nicht so deutlich hervortreten. Vom pinselförmig an der Zahns Spitze sich verbreiternden Nervenende gehen bogige Randnerven ab und bilden mit den an den Hauptzahnerv sich fast im rechten Winkel ansetzenden Seitennerven je ein Dreieck mit gewölbten Seiten (Fig. 9a). Sehr leicht kenntlich ist *Salvia sclarea* an den Haaren, die scharf zugespitzt sind, derbe Wände besitzen und mit Cuticularwärtchen dicht besetzt sind, sowie den typischen Labiatendrüsen, die natürlich *Digitalis* ganz fehlen. Ferner finden sich kleine Drüsenhaare mit ein- und zweizelligen Köpfchen und ein- bis zweizellige Borsten.

Bei *Verbascum nigrum* zeigen die Blättzähne einen von *Digitalis* ganz abweichenden Bau (Fig. 10). Sie sind sehr breit und stumpf-abgerundet. Ein starker Nervenast tritt nahezu horizontal in den Zahn ein. An seine Spitze setzt sich beiderseits je ein bogenförmig zurücklaufender Randnerv

an, der mit den Seitennerven des Hauptzahnneres Drei- oder Vierecke bildet. Außerhalb dieser derben Randnerven verläuft noch ein zarterer Randnerv. Das Blatt besitzt ferner die typischen *Verbascum*-Sternhaare (Fig. 10).

Bei *Verbascum phlomoides* L. sind Blattzähne kaum angedeutet (Fig. 11). Ein derber Randnerv streicht in Wellenlinie am Rande entlang. An denselben setzen sich Bögen eines zarteren Randnerven an, die mit jenem anastomosieren. Die Zähne sind in der Nervatur kaum angedeutet. Sternhaare sind reichlich vorhanden. Um die Zahnneratur zu erkennen, ist es hier wie bei den übrigen *Verbascum*-Arten nötig, die Haare mit einem Skalpell abzuschaben.

Bei *Verbascum Lychnitis* L. wechseln große, breite Zähne mit kleinen. Beide sind stumpf abgerundet und zeigen an der Spitze oft eine wellige Vertiefung (Fig. 12). Ein eigentlicher Hauptzahnerv tritt selten deutlich hervor. Der gegen die Zahnschneide gerichtete Nervenast krümmt sich an der Spitze um und läuft in 2 bogige Randnerven aus, die mit den Seitenästen der Zahnneren Vierecke mit gewölbten Seiten bilden. Die Behaarung ist der von *V. phlomoides* ähnlich, aber schwächer.

Bei *Verbascum Thapsus* L. treten die breiten und flachen Zähne wenig hervor (Fig. 13), von einer Zahnneratur kann daher nicht eigentlich gesprochen werden. Die sekundären Randnerven bilden auch hier Bögen.

Bei *Verbascum thapsiforme* Schrader liegen die Zähne sehr entfernt von einander (Fig. 14), treten aber prägnanter hervor. Sie sind übrigens nur klein, trotzdem aber leicht aufzufinden, da der an sie herantretende Nervenast sich pinselförmig zerteilt und sich an sein Ende die Seitennerven in spitzem Winkel ansetzen. Die Behaarung ist sehr stark.

Bei *Conyza squarrosa* L. sind ebenfalls nur kleine und entfernt stehende Zähne vorhanden (Fig. 15). Auch hier hat der Zahnerv ein pinselartig zerteiltes Ende, die Seitennerven gehen aber im Bogen von seiner Spitze ab. Auch die Haare weichen von denen der *Digitalis* ab. Sie laufen meist in eine gebogene Spitze aus. Oft fehlt das Endglied. Die kurzen Fußzellen verschleimen bisweilen. Da und dort finden sich typische Compositendrüsen.

Die Blätter von *Symphytum officinale* L. sind ganzrandig.

Bei *Teucrium Scorodonia* L. finden sich Blattzähne, die etwas an die von *Digitalis purpurea* erinnern, aber in dem Nervenverlauf einige Unterschiede zeigen (Fig. 16). Sie sind breit gewölbt, stumpf abgerundet, kräftig hervortretend, durch tiefe Einschnitte von einander geschieden. Das Spitzchen tritt nicht immer deutlich hervor, manchmal ist es nur angedeutet. Die sich an die pinselförmig verbreiterte Spitze

des Hauptzahnneren mit spitzem Winkel ansetzenden kräftigen Seitennerven sind selten gebogen, meist verlaufen sie ziemlich geradlinig. Außerhalb dieses Randnerven läuft noch ein zweiter etwas zarterer, aber doch noch ziemlich kräftiger Randnerv. An der Zahnschneide liegen auf der Blattoberseite meist 3 (bis 5) Wasserspalten, und auch auf der Blattunterseite findet sich bisweilen eine Wasserspalte. Die einfachen Haare sind spitzer als bei *Digitalis* und derbwandiger. Die Cuticularwarzen treten deutlicher hervor. Daneben finden sich typische Labiatendrüsen und spitze, einzellige Borsten.

Bei *Piper angustifolium* Ruiz et Pavon, deren Blätter (Fol. Matico) äußerlich viel Ähnlichkeit mit den Fol. *Digitalis* zeigen, findet sich ein schwach gekerbter Rand. Längs desselben verläuft in flachen Bögen ein Randnerv, der durch rechtwinklig zum Rande gestellte Quernerven mit dem nächstinneren Parallelnerven in Verbindung tritt (Fig. 17), mit diesem Vierecke bildend. Die Behaarung ist besonders am Blattrande und auf der Blattunterseite deutlich, spärlich auf der Blattoberseite und dort vorwiegend auf die Nerven beschränkt. Die ziemlich langen, bis 10-zelligen Haare besitzen eine streifige Cuticula und eine scharfe Spitze. Das Hypoderm und die Ölzellen, die beide der *Digitalis* fehlen, bilden ein weiteres Unterscheidungsmerkmal.

Auch Malvaceenblätter kommen der *Digitalis* beigemischt vor. Besonders im Pulver finden sich bisweilen Fragmente derselben, die an den charakteristischen Sternhaaren kenntlich sind.

Das Pulver.

Das Pulver der *Digitalis*blätter kommt oft verfälscht in den Handel, besonders finden sich darin Sternhaare von Malvaceenblättern und typische, stark verdickte Sclereiden unbekannter Provenienz, bisweilen auch Oxalatkristalle. Da der *Digitalis* sowohl die Sternhaare wie Sclereiden oder Kristalle fehlen, liegt also sicher eine Verfälschung mit einer fremden Droge vor, denn auch in der Blütenstandsachse von *Digitalis purpurea* fand ich keine Sclereiden, und die Samenschale führt nur Zellen mit eigenartiger Netzleistenverdickung, keine typischen Sclereiden.

Im Pulver der *Digitalis*blätter sind die Haare mit stumpfer Spitze das einzige sichere Erkennungsmittel. Leider sind dieselben oft zertrümmert und nicht immer in beträchtlicher Zahl vorhanden. Verwendung von erstjährigen Blättern oder Beseitigung der Mittelrippe drücken ihre Zahl herab. Die Fragmente des Mesophylls und der Gefäßbündel bieten nichts charakteristisches. Fetzen der beiden Epidermen treten da und dort hervor.

Tafel 74.

Erklärung der Abbildungen.

(*Digitalis purpurea* L.)

- Fig. 1. Querschnitt durch die Mittelrippe des Blattes.
 " 1a. Querschnitt durch den Blattstiel. Lupenbild.
 " 2. Querschnitt durch die Blattlamina.
 " 3. Flächenansicht der Epidermis der Blattoberseite.
 " 4. Flächenansicht der Epidermis der Blattunterseite.
 " 5. Dasselbe an einer anderen Stelle.
 " 6. Einzelne Haare.
 " 7. Blattzähne, Lupenbild, mit Chloral aufgehell't. Auch die Fig. 8—17 sind nach mit Chloral aufgehell'ten Blättern gezeichnet (mit Benutzung Virchow'scher Figuren). Die charakteristischen Nervenpartien sind durch Töne hervorgehoben.

Fig. 8—17. Verwechslungen der Digitalisblätter, Blattrand mit den Zähnen.

- " 8. Blattrand von *Digitalis grandiflora*.
 " 9. " " " *ambigua*.
 " 9a. Blattrand von *Salvia Sclarea*.
 " 10. " " *Verbascum nigrum*.
 " 11. " " " *phlomoides*.
 " 12. " " " *Lychnitis*.
 " 13. " " " *Thapsus*.
 " 14. " " " *thapsiforme*.
 " 15. " " *Conyza squarrosa*.
 " 16. " " *Teucrium Scorodonia*.
 " 17. " " *Piper angustifol.*



