

Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss forestry journal = Journal forestier suisse
Band: 141 (1990)
Heft: 8

Artikel: Die Weisstanne im basellandschaftlichen Tafel- und Faltenjura
Autor: Rieder, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-765007>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 22.11.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Die Weisstanne im basellandschaftlichen Tafel- und Faltenjura¹

Von Paul Rieder, CH-4450 Sissach

Oxf.: 174.7 Abies: 48:(494.232)

Unsere Weisstanne, gemäss Willkomm Edeltanne oder *Abies pectinata* De Candolle oder auch *Abies alba* Miller, wie sie von unserem verehrten Professor Arnold Engler vorgestellt worden ist, macht ihrem Namen alle Ehre. Sie ist *edel*, und sie bleibt unsere Hauptnadelbaumart sowohl im Tafel- als auch im Faltenjura. Sie ist die schönste und stolzeste Baumart überhaupt!

- Das herrliche, dunkle Grün der Nadeln ist eine Wohltat für unsere Augen;
- der wuchtige Habitus mit dem langschäftigen, astreinen, kerzengeraden und vollholzigen Stamm und der üppigen Krone flösst uns Respekt und Ehrfurcht ein;
- der würzige Harzdurft nach Terpentin weckt unsere Lebensgeister und regt unsere Atmung an;
- die feine, satte Rinde aber muss man berühren und mit der Hand liebkosend streicheln, als wäre sie ein lebend Wesen.

Schon als Schüler Englers war die Tanne meine Lieblingsbaumart. Engler hat gemäss meinem Kollegheft der Tanne «grösste forstliche Bedeutung» zugemessen, gleichfalls aber lakonisch zugefügt, «in der Schweiz etwas vernachlässigt, sie war früher verbreiteter; die Fichte war ausser im Gebirge gar nicht vorhanden».

Wir begreifen, dass die Tanne guten Boden mit den nötigen Nährstoffen Kali und Phosphor vorzieht, und wir gönnen ihr auch die nötige Luft- und Bodenfeuchtigkeit. Schon die Jugend dieser herrlichen Schöpfung muss man lieben: Versteckt und bescheiden lebt sie verborgen unter einer Strauch- und Baumschicht im Schatten; mit unschuldigen, grossen Kinderaugen guckt sie da hervor und wartet geduldig viele Jahrzehnte auf das Geschenk von mehr Licht, um alsdann gleichwohl noch zum stämmigen Baum heranzuwachsen.

¹ *Anmerkung der Redaktion:* Die Erfahrung spielt in der Forstwirtschaft eine grosse Rolle. Deshalb scheint dieser engagierte Bericht eines unserer ältesten Forstmänner von besonderem Interesse zu sein. Wir benutzen gerne die Gelegenheit, dem Autor zu seinem 90. Geburtstag, den er am 11. August feiern konnte, herzlich zu gratulieren.

Die Taxonomen der Dendro- und Entomologie bitten wir, sich mit der älteren Nomenklatur abzufinden. Namen ändern, Probleme bleiben!

Meine Schwärmerei bekam aber bald einen Dämpfer. Schon zur Studienzeit, 1920 bis 1924, hat uns Professor Schneider-Orelli aufmerksam gemacht auf eine Laus:

Die Tannentrieblaus (*Dreyfusia nüsslini*)

Im Verlauf meiner späteren Praxis wurde dieser importierte Schädling zur Kalamität: Alle, aber auch restlos alle vielversprechenden 1 bis 2 m hohen Tannenverjüngungen erstarben. Machtlos, mit hängendem Kopf, stand man oft vor den Ruinen des ehemals kraftstrotzenden, dunkelgrünen Aufwuchses, vor einem Zerrbild dicht mit Progrediensläusen befallener, verkrüppelter, vergilbter Nadeln, hoffnungslos dem Dahinsterben ausgeliefert. In den 20- bis 60jährigen Stangen- und Baumhölzern waren immer die schönsten, als Nutzholzanwärter freigestellten Tannenstämme weiss, weil sie von einer Myriadenzahl von wachsüberdeckten Sistensläusen befallen waren.

Was nützte es, wenn wir in unserem Zorn von Hand, so weit sie reichen mochte, den weissen Flaum zu einem schmierigen Brei zerdrückten?

Unsere Tannenjugend starb dahin, und niemand dachte mehr daran, den «aussätzigen» Baum zu Kulturen zu verwenden, während die Naturverjüngungen alle dahinsiechten. Auch der Glaube an einen Erfolg der Bekämpfung der Seuche im Sinne von Dr. R. Clausen mit der Bestäubung der Neosistensläuse im Juli und September mit Derux T-Staub war gering.

Wer ist das, die Tannentrieblaus? Die ursprüngliche Heimat des Schädlings ist der Kaukasus, die Krim und Kleinasien. Die Laus lebt dort auf der morgenländischen Fichte, *Picea orientalis*, wo eine geschlechtliche Vermehrung stattfindet, und auf der Nordmannstanne, wo sie sich parthenogenetisch (aus unbefruchteten Eiern) vermehrt. Dieser komplizierte Entwicklungsgang mit Wirts- und Generationswechsellern hat die Schöpfung in ihrer Heimat so klug gelenkt, dass sowohl Wirt wie Schädling fröhlich gedeihen.

Mit diesen beiden, für unsere Gegend fremden Baumarten, ist die Tannentrieblaus zu Beginn dieses Jahrhunderts nach Europa verschleppt worden. Nach der Verschleppung der Laus auf unsere Weisstanne geschah etwas ganz Merkwürdiges. Sie hat der Natur ein Schnippchen geschlagen: Die Laus braucht den Wirtswechsel nicht mehr! Die parthenogenetisch sich vermehrenden Generationen bilden auf der Tanne einen Zyklus für sich: Aus Sistens- oder Rindensläusen entstehen Progrediens- oder Nadelläuse und umgekehrt. Der Umweg über die *Orientalis* ist nicht mehr nötig. Die Schädigung der Tanne bleibt dadurch latent und chronisch, bald steigend, bald fallend, aber nie verschwindend.

Für die Wissenschaft bleibt ein Rätsel zu lösen: Warum geht die Progredienslaus nur an die Nadeln junger Tannli und nicht an jene von alten Tannen?

Das Schadbild: Die Progredienslaus sticht mit den Mundteilen in die Nadeln vom Gipfeltrieb junger, bis etwa 2 m hoher Tannli. Durch einen zweiten Mund-

teilkanal tritt Speichel in die Wundstelle, der eine Giftwirkung ausübt; in der Folge stirbt die Nadel ab und bei starkem Befall die ganze Pflanze.

In meiner forstlichen Praxis habe ich miterlebt, wie beispielsweise in der Zunzger Hard, auf dem Gelterkinderberg, im Wenslinger Grossholz oder auf Kei-Sol in Rothenfluh die schönsten Tannenverjüngungen dahinstarben, für den Waldbauer ein höchst trostloser Anblick.

Für den Imker ist noch wissenswert, dass die Tannentrieblaus keinen Honigtau erzeugt. Zirka 35 andere Blattlausarten besorgen das.

Noch sind die Sorgen um unsere liebe Tanne nicht verflogen, und schon meldet sich ein neuer Schädling:

der krummzähnlige Tannenborkenkäfer, *Ips curvidens*

In der Zunzger Hard und anderwärts konnten wir 1944/45 und 1946 an der Tanne weisse Harztröpfchen feststellen. Meine Untersuchungen führten immer zu negativem Erfolg: Weder fand man einen Käfer, noch eine Larve. Der sich zur Wehr setzende Baum vermochte eben durch den hervorquellenden Saftstrom den Schädling von sich fernzuhalten. Aber 1947 war die Schwächung der Tanne durch den Mangel an Feuchtigkeit so gross, dass die Abwehr unterblieb. Im September 1947 habe ich in der Zunzger Hard, Abteilung 6 (SW-Hang), das erste Käferholz angezeichnet.

Jetzt schritt der Tannentod weithin über unseren Tafel- und Faltenjura. Am laufenden Band, zu jeder Jahreszeit: Beerdigung der Toten, Liquidierung der Kranken und Absterbenden. Mitten im Sommer, wenn wir die Rinde von den Tannenleichen lösten und Millionen von weissen Curvidenslarven entblösst an der Sonne lagen, kamen die Wespen und räumten auf damit. Des einen Leid ist des andern Freud! Und noch hört das Sterben der Tannen nicht auf.

Beim Nachschlagen in verschiedenen entomologischen Werken fand ich den Beschrieb früherer Borkenkäferkalamitäten, so 1769 bis 1788 im Harz, 1857 bis 1862 im Bayerischen Wald, 1881 bis 1886 im Böhmerwald. Erschreckt hat mich die Dauer: Nicht ein Jahr, sondern 5 bis 20 Jahre dauerten die Schädigungen, meist Gebiete von vielen tausend Hektaren umfassend. Mir war sofort klar, dass wir es bei einem derartigen Niederschlagsmanko mit einer langjährigen Invasion zu tun haben werden, die in der Literatur ihresgleichen sucht.

Der krummzähnlige Tannenborkenkäfer ist monophag, das heisst, er lebt nur auf der Weisstanne. Normalerweise schwärmt der Käfer im April, entwickelt pro Jahr eine Generation und überwintert als Käfer unter der Rinde oder in der Laubdecke am Boden.

Der Käfer ist 2,5 bis 3 mm lang; er ist schwärzlichbraun und gelbbraun behaart, mit braungelben Fühlern und Beinen. Die Flügeldecken sind punktiert gestreift, und am Flügeldeckenabsturz ist der zweite und stärkste Zahn nach unten gekrümmt; daher kommt der Name.

Ich habe beobachtet, dass der Anflug zuerst durch das Männchen erfolgt. Es bohrt die sogenannte Rammelkammer, das heisst, es macht eine Erweiterung des Einbohrloches. Die später anfliegenden Weibchen, mit ihren schönen braunen Haarbüscheln am Kopf, bohren die Muttergänge quer zur Faser; es sind zweiarmige Waagegänge links und rechts der Rammelkammer. Das ganze Gebilde sieht aus wie ein liegendes H. Beidseits der Muttergänge legen die Weibchen in zierliche Nestchen ihre Eier. Die schlüpfenden Larven fressen senkrecht zu den Muttergängen in der Faserrichtung ihre Larvengänge, die entsprechend dem Wachstum der Larven immer breiter werden. An deren Ende liegt die Puppenwiege. Die ausschlüpfenden Jungkäfer bohren sich durch die Rinde, die dadurch schrotschussartig durchlöchert wird.

Wie ist eine derartige Masseninvasion zu erklären? Festgehalten sei, dass der Käfer immer anwesend war und nicht, wie irrtümlich behauptet worden ist, aus dem Schwarzwald anflug. Bei normaler Entwicklung entstehen aus einer Generation 100 Jungkäfer. Hievon werden durch Vogelfrass und andere Unglücksfälle etwa 90% abgehen. Von den 10%, die im folgenden Jahr noch vorhanden sind, werden weitere 90% verunglücken oder den Abwehrmassnahmen der Tanne zum Opfer fallen. Nur jene Käfer, die geschwächte Bäume auswählen, werden Erfolg haben. So ist stets ein Ausgleich geschaffen.

1947 waren zwei Voraussetzungen für eine Massenvermehrung erfüllt: Schon vor 1947 hatte die Tanne unter Feuchtigkeitsmangel gelitten: sechs Jahre ergaben einen Fehlbetrag von 700 mm. Dann kam das Dürrejahr 1947 mit Juni-temperatur bereits im März und fast keinem Niederschlag während der Vegetationsperiode. Das hatte zur Folge:

1. Die Tanne war durch die anhaltende Trockenheit derart geschwächt, dass kein Harzstrom mehr für die Abwehr zur Verfügung stand. Jeder einzelne Käfer fand somit seinen Brutplatz.
2. Die frühe (März) und anhaltende Wärme verhalf dem Käfer zur rascheren Entwicklung. Eine zweite, ja dritte Generation kam zustande. Ganz abnormalerweise überwinterte und überlebte die dritte Generation des *Curvidens* 1947/48 als Larve zwischen Rinde und Holz, obwohl in einer Nacht die Temperatur auf 10 Grad unter Null sank, was ich selber festgestellt habe. Nach dem Auftauen entwickelte sich die Larve weiter zur Puppe und zum *Imago*.

Meine Zählungen ergaben im übrigen folgendes Resultat: Pro Muttergang zählte ich durchschnittlich 80 Eiablagen, in allen vier Gängen somit 320, produziert von einem Männchen und drei Weibchen, pro Käfer somit rund 100. Drei Generationen pro Jahr, das ergibt pro Käfer eine Million.

Im Tafeljura, vor allem auf den besten, tiefgründigen Böden, wie in der Zunzger Hard, auf dem Gelterkinder Berg und im Wenslinger Grossholz, verlief die Epidemie mit unglaublicher Wucht und breitete sich mit ungeahnter Schnelligkeit aus, und zwar immer von Südwesten nach Nordosten fortschrei-

tend. Auch der Faltenjura blieb nicht verschont; meist handelte es sich hier aber um Streubefall. Westhänge und Südlagen wurden überall zuerst befallen, später die Nord- und Osthänge. Die verseuchten Bestände standen teils in gutem Schuss, teils waren sie durchlichtet; teils waren es reine Tannenbestände, teils aber auch mit anderen Nadel- und Laubhölzern gemischte Bestände. Aber auch Einzeltannen in Laubholzbeständen, wie im Böckter Kienberg, wurden befallen. In den Altholzbeständen sind auch die stärksten und schönsten Tannen, streng gehütete «Perlen», dem Schädling zum Opfer gefallen, wie beispielsweise die Tannen im Zwei, Gelterkinden. Als Beispiel für junge, wüchsige Bestände, die befallen wurden, nenne ich den Tannenried in Sissach. Eine Regel über die Bevorzugung gewisser Lagen, Böden oder Bestandarten ist nur in bezug auf die Konzentration des Befalls festzustellen.

Selbstverständlich wurden die klassischen Abwehrmassnahmen getroffen. Behörden und Kantonsforstamt haben in diversen Rundschreiben an die Waldbesitzer Weisungen erteilt: Die gefälltten Tannen mussten sofort entrindet und die Rinde verbrannt werden. Empfohlen wurde auch, wie bei früheren Invasionen, Fangbäume zu fällen. Doch bevor die Fangbäume befallen waren, war auch schon die ganze Umgebung verseucht. Es gab auch Fälle, da der Bast bereits vertrocknete, bevor die Entwicklung Ei—Larve—Käfer beendet war. Dann bohrten sich die Larven in den Splint und verpuppten sich hier, weil die Splintgefässe noch einige Zeit lang wasserführend blieben. Damit retteten sie sich vor dem Verdursten, aber nicht selten holten Spechte und Ameisen sie aus ihren «Holzhäusern».

Trotz dem Sterben von etwa 100 000 m³ Tannen im Kanton Baselland ist das für den Laien kaum sichtbar. Das kommt daher, weil wir keine ausgedehnten Monokulturen haben. Viel auffälliger sind heute die modernen Kahlschläge mit dem längst überwunden geglaubten Fichtenackerbau!

Noch nahm das Tannensterben kein Ende, und schon zeigte sich ein neues Übel, gleichsam, als stürze sich die ganze Meute von Schädlingen auf unseren allzu stolzen Baum, ihn zu demütigen oder gar zu bodigen:

Der Tannentriebwickler

- Genau genommen handelte es sich um zwei Schädlinge, den
- *Tortrix murinana* oder ziegenmelkerfarbigen und den
 - *Grapholita rufimitrana* oder rotköpfigen Tannentriebwickler.

Im Mai 1956 schrieb die Basler Presse, ein Spätfrost müsse die Weisstannen im Baselbiet geschädigt haben, die Tannen seien erfroren. Wir wussten, dass es sich nicht um Frost, sondern um einen Schädling handelte und haben die falsche Meldung berichtigt. Der aufmerksame Wandersmann konnte damals etwas ganz Merkwürdiges beobachten: Sämtliche Weisstannenkronen weither-

um im Kanton und darüber hinaus waren braun, statt grün. Die Jungtriebe sahen aus wie versengt oder erfroren. Beim längeren Verweilen unter Tannen hörte man ein leises Rieseln von Kothäufchen.

In aller Heimlichkeit haben sich die beiden Kleinschmetterlinge, vor allem *Tortrix murinana*, eine Massenvermehrung aufgebaut, die ihresgleichen sucht. Von der halben Million Tannen im Kanton und den vielen tausend Jungtrieben pro Tanne, ist kein einziger verschont geblieben. Ein derartiger Befall ist in der Literatur für unsere Gegend noch nie vermerkt worden. Gemäss *Hess-Beck* «Der Forstschutz» hat der Tannentriebwickler 1860 in Böhmen 197 000 ha Wald befallen und 1870 in Mähren/Schlesien sogar 3 Mio. ha; 1890 wurde er im Aaretal und im Kanton Zürich beobachtet.

Im Juli legt das Weibchen an die Nadeln und Zweige reihen- und haufenweise die flachen, grünlichen Eier. Im nächsten Mai schlüpfen die 20 mm langen, lichtgrünen Raupen mit glänzend schwarzem Kopf und braunschwarzem Nackenschild der *murinana*, respektive die 10 mm langen, schmutzig-gelbgrünen Räumchen mit rotbraunem Kopf der *rufimitrana*. Als monophager Schädling verzehrt die Raupe nur junge Weisstannennadeln, und zwar mit Stumpf und Stiel. Anlässlich der Massenvermehrung 1956 bis 1960 war das Angebot an Nadeln zu klein, so dass auch die Epidermis der jungen Tanne benagt wurde. Die Triebe verfärbten sich zuerst rot und dann dunkelbraun; die Tannenkronen erhielten ein braunes Aussehen, das zu jenen falschen Schlüssen Anlass gab. Normalerweise bleiben Jungwüchse und Stangenhölzer verschont. In unserem Fall sind in der Welschi in Gelterkinden und auch andernorts auch junge Tannli mit Stufe 1 befallen worden.

Die ausgewachsenen Raupen lassen sich an Fäden zu Boden gleiten, wo sie sich verpuppen. Nach der Puppenruhe von 14 Tagen schlüpft der Kleinschmetterling, dessen Flügelspannweite beim ziegenmelkerfarbigen 20 mm und beim rotköpfigen 14 mm beträgt. Er schwärmt nachts im Geäst alter Tannen, wo er seine Eier ablegt. Als Spuk ist die Tannenwickler-Kalamität an der Menschheit vorbeigegangen: Wer von euch hat je einen dieser in Myriadenzahl herumfliegenden Nachtfalter gesehen? Aber ein Lebewesen hatte seine helle Freude: die Wildsau. Im Magen erlegter Sauen fand man massenweise die Räumchen unseres Schädlings. Das lässt auf einen unglaublichen Spürsinn der Sauen schliessen.

Bekämpfung? «Kaum durchzuführen», schreibt *Hess-Beck*. Wir mussten machtlos zusehen, wie Jahr für Jahr die Tanne aller Jungtriebe beraubt wurde, und in Kauf nehmen, dass jeweilen im Juli, anlässlich von Holzanzeichnungen, Bestandesaufnahmen oder Wegabsteckungen die ziegenmelkerfarbigen respektive rotköpfigen Räumchen an ihren Fäden auf unsere Protokolle oder um unsere Köpfe baumelten. Die Bevölkerung wurde von uns auf dem laufenden gehalten über die Lebensweise der Schädlinge, die Art der Schädigung, das Schadbild usw., unter anderem: «Wenn der Befall fort dauern sollte, kann es innert acht Jahren zum Absterben aller Tannen führen. Wir stellen fest, dass

1958 bereits der dritte Jahrestrieb restlos aufgefressen ist. Nach acht bis zehn Jahren besitzen die Tannen keine Nadeln mehr. Selbstverständlich kommt im Wald keine Giftanwendung in Frage! Die Natur wird das Gleichgewicht selber finden.» Und sie hat es! Nach fünf Jahren, 1960, ist die ganze Tortrixpopulation zusammengebrochen, dank dem Virus *Granulose*, ein Lichtblick für die Tannenexistenz und ein Beweis dafür, dass die Natur auch ohne Mensch stets Remedur schafft.

Aber noch steckt ein banges Sorgen in der Brust:

Der Rehwildschaden

Anhand der kantonalen Jagdliteratur, sämtlicher Jagdakten des Staatsarchivs, der seit 1919 geführten Jagdstatistik und eigener Beobachtungen habe ich in zwei Vorträgen am 21. Januar 1939 und am 22. Februar 1957 im Schosse der Naturforschenden Gesellschaft Baselland den Rehwildbestand und das Geschlechterverhältnis zahlenmässig ermittelt, Bestandesänderungen kommentiert und die Auswirkungen der Überhege auf Strongylosis, auf die Gewichtsverminderung vom Wildbret und der Trophäe und auf die explosionsartige Zunahme der Rehwildschäden nachgewiesen.

Meine Vorschläge zur Regulierung des Bestandes lauteten damals:

- Herabsetzung des Bestandes gesamthaft;
- Regulierung des Geschlechterverhältnisses durch vermehrten Geissenabschuss;
- Aufhebung des Kitzenabschussverbotes und diesbezügliche Verordnungen im Bundesgesetz über Wildfauna und Jagd.

Über den Rehwildbestand im letzten Jahrhundert schreibt *Caspar Rohrdorf*: «. . . ich kenne kein Gewild, das so unsicher aufzufinden ist; man muss oft zehnmals vergebens gehen, um ein einzelnes Reh aufzufinden.» Bis zum Beginn dieses Jahrhunderts blieb der Bestand sehr niedrig. Der Abschuss pro Jahr hat im ersten Dezennium des 20. Jahrhunderts keine 10 Stück erreicht. Ab 1907 bis 1929 war im Kanton Baselland der Geissenabschuss verboten. 1930 wurde das Verbot gelockert und der Abschuss der Geiss mit der Kugel östlich der Birs kontingentiert freigegeben. Erst 1936 wurde die freie, laute Jagd auf die Geiss im ganzen Kanton erlaubt, aber immer noch durch einen Abschussplan geregelt. Gesetzlich verboten blieb der Kitzenabschuss. Die staatlichen Massnahmen sind demnach nicht ganz unschuldig an der Überhege. 1919 ist der Abschuss bereits auf 65 gestiegen; 1936 erreichte er 905 Tiere und 1978/79 sogar 985 Rehe, zusätzlich 420 Abgänge durch Krankheit (24), durch Strassenverkehr (188), durch Vermähen von Kitzen (142) und durch wildernde Hunde (66). Die Bestandesschätzung durch die Jagdgesellschaften ergibt für den Kanton 3000 Tiere, per 100 ha Wald 20 Rehe.

Im Oktober 1938 erhielt der Unterzeichnete von der Direktion des Innern den Auftrag, den Rehbestand und die Schäden im Gemeinderevier Diegten zu schätzen. Es wurden 36 Böcke, 72 Geissen und 40 Kitz ausgezählt, pro 100 ha Wald 42 Tiere. Die Schäden im Wies- und Ackerland waren enorm. Im Wald waren nebst den Eichen, Eschen, Ahornen usw. die Weisstannen total verbissen und die Föhren, Lärchen und Erlen gefegt, was zu Deformierungen, Zuwachsverlusten und Abgängen führte. Meine empfohlenen Abwehrmassnahmen lauteten: besten Schutz gegen Rehschäden bietet nur die Reduktion des Bestandes, hier in Diegten der Abschuss von Geissen bis zum normalen Geschlechterverhältnis.

In den Jahresberichten des Kantonsforstamtes wird 1931 zum ersten Mal der Rehwildschaden erwähnt. 1932 heisst es bereits: Der Rehbestand nimmt ständig zu, auch Klagen über Wildschäden mehren sich. 1955: Alle Kulturen und Jungwüchse müssen vor Verbiss- und Fegschäden geschützt werden. Und heute: Durch Rehverbiss werden in den Verjüngungen und Kulturen die Eichen, Ahorne, Linden und Eschen zu vielgipfligen Grotzen deformiert und die Tannen total vernichtet. Zum Fegen sucht der Bock mit Vorliebe unsere Schützlinge, die Lärchen, Föhren, Douglasien und Weymouthsföhren, und vernichtet sie. Ein zielstrebiges Waldbau ist heute ohne Schutzmassnahmen nicht mehr möglich.

Beigefügt seien ein paar Notizen aus meiner Praxis: 1931 auf Ebnet und Bifang in Rothenfluh vielversprechende Gruppen von Tannenansamung und Tannenjungwuchs. Fünf Jahre später steht im Tagebuch: Die Jungtannen sind total verbissen! Später achtete man kaum noch auf die Rehwildschäden an den Tannen, weil . . . Meine Notiz vom gleichen Ort beschreibt es: 1944, Bifang: Sehr starke *Dreyfusia*-Invasion, wohin führt das?

Zwanzig Jahre später: Die Tanne wird vom Rehwild ausgerottet! Das kann nur verhindert werden durch ein Gesetz, das die Rehwildpopulation festlegt und beim Nichteinhalten durch die Jäger Zwangsmassnahmen dekretiert. Diesen Vorschlag habe ich an das Bundesamt für Forstwesen gerichtet.

Der Weisstannenbestand im Kanton Basel-Landschaft

Tabelle 1. Prozentuale Anteile am Gesamtholzvorrat.

Vergleichsjahre	Tanne	Fichte	Föhre	Nadelholz
1929	22	11	12	45
1952	18	11	12	41
1982	14	10	11	35

Aus der *Tabelle 1* geht deutlich hervor, dass der Anteil der Tanne am Gesamtholzvorrat im Kanton Baselland bedenklich abgenommen hat, während Fichte und Föhre nur unwesentliche Änderungen erlitten haben.

Im unteren Kantonsteil, vor allem auf den Lössböden des Bezirks Arlesheim, mit jährlichen Niederschlagsmengen um 800 mm und einer mittleren Jahrestemperatur von 9 °C, ist die Tanne nicht heimisch. In Allschwil beispielsweise fehlt sie fast ganz. Ausschlaggebend ist der Mangel an der nötigen Luft- und Bodenfeuchtigkeit.

Im Tafeljura steht sie auf des Messers Schneide. Die mittlere Niederschlagsmenge beträgt hier bereits über 1000 mm, und die mittlere Ortstemperatur ist fast um ein Grad tiefer als im Leimental. Im Tafeljura hat sich im Verlauf von Jahrhunderten eine Rasse herangebildet, deren Habitus schöner ist als jener der berühmten Plenterwälder von Couvet. Im Schlegel bei Hemmiken, am Fusse der Oberburg bei Diegten (heute gerodet für die Autobahn) und anderwärts, haben wir Baumhöhen von 42 bis 45 m gemessen. Die Stämme dieser auserlesenen Qualitäten sind astrein, gradfaserig und vollholzig. Keine andere Baumart weist derartige Dimensionen auf wie die Weisstanne. Erwähnt sei die *Grosse Tanne* in Abteilung 3 in Rothenfluh: Sie besass 1989 einen Brusthöhenumfang von 402 cm, was einem Durchmesser von 128 cm oder Stufe 28 entspricht; die Baumhöhe betrug 40 m.

Im Tafeljura ist zu unterscheiden zwischen Taleinhängen und dem Hochplateau. Deshalb haben wir für den Bezirk Sissach zwei gesonderte Tabellen erstellt. In den 11 Gemeinden, deren Waldungen mehrheitlich die Hänge bestocken, ist der Tannenanteil klein, bedingt durch die Lage und den geologischen Untergrund. Von der ersten Inventarisierung bis kurz vor das Katastrophenjahr 1947 wiesen sechs Gemeinden eine Zunahme des Tannenanteiles auf; in vier Gemeinden blieb der Tannenanteil unverändert, und nur in Thürnen nahm er ab. Seit dem Katastrophenjahr 1947 hat der Tannenanteil nur in den beiden Gemeinden Wittinsburg und Rümelingen um weitere 5 respektive 6% abgenommen; in den anderen neun Gemeinden sind nur kleine Schwankungen des Tannenanteils zu verzeichnen.

Die 13 Tafeljuragemeinden, deren Waldungen zum Teil auf den tiefgründigen Böden des Plateaus stocken, besaßen ursprünglich die höchsten Tannenanteile, nämlich meist über 30%, die Gemeinden Wenslingen und Zunzgen über 50%. Von den Erhebungen der Holzvorräte vor 1947 bis zu den letzten Wirtschaftsplanaufnahmen sind die anteilmässigen Verluste der Tanne in diesen Gemeinden auf etwa 10% gestiegen, in der Gemeinde Wenslingen auf 24 und in Zunzgen sogar auf 29%!

Im Tafeljura, auf Höhenlagen von 600 bis 700 m, bestockt die Tanne die Kontaktzone zwischen dem kollinen Eichen-Hagebuchenwald und dem submontanen Buchenwald. Wegen der Verbraunung der Rendzina gehört die Zone aber nicht zum Fagetum; sie zeigt noch alle Verbandscharakterarten des Eichen-Hagebuchenwaldes. Gemäss Dr. Moor fehlt im Jura eine eigentliche Nadelholzstufe.

Vor der Trennung von Stadt und Land gehörte der Wald der «Hoheit», das heisst dem Staat. Dazumal – und auch nach der Trennung – hat die «Hoheit»

die Tanne an speziellen Orten, wie in der Zunzger Hard oder im Grossholz, künstlich gefördert, um die Gemeinden mit Bau- und Anschlagholz zu versorgen. So sind beispielsweise für Sissacher Gesuchsteller in der Zunzger Hard Tannen «angeschlagen» worden. Das gibt uns vielleicht einen kleinen Wink für den Schwund der Tanne im Tafeljura: Reine Nadelholzbestände auf diesen Böden hemmen die biologische Aktivität; zur Erhaltung der Bodenkraft werden in erster Linie die natürlich vorkommenden Laubbaumarten benötigt. Allerdings wurde damals nebst der Tanne der Eiche die grösste Beachtung geschenkt. Die ausserordentlich vernünftige «Hochfürstlich-Baslische Wald- und Forst-Policey Ordnung» von 1756 führt die Tanne nur in Artikel 9 an: «Von forstmässigen Schlägen: Es sollen pro Juchart 10 Saamenbäume von dem schönsten Gewächs auf der Stelle gelassen werden, wo nötig auch die Tannen.» Der Eiche aber sind fünf Artikel zugemessen, und zwar nicht nur wegen «dem nützlichen und kostbaren Holz», sondern auch wegen der Eichelmast, genannt «Acherit», für die Sauen.

Durch die jahrhundertlange Förderung der Tanne, die pflanzensoziologisch gar nicht – auf jeden Fall nicht in reinen Beständen – hierher gehört, ist vielleicht eine gewisse Bodenmüdigkeit entstanden und daher die Reaktion auf klimatische Änderungen.

Im Faltenjura war der Tannenanteil ursprünglich bedeutend kleiner als im Tafeljura, nur in Känerkinden ragt er mit 36% über die Mittelzahlen von 8 bis 16% heraus. Abgesehen von Känerkinden hat das Absinken keine derartige Dimensionen erreicht wie im Tafeljura. Im Faltenjura, mit Niederschlagsmengen von 1200 mm und einer mittleren Ortstemperatur von weniger als 6 °C, verliefen die Trockenperioden weniger verdämmend auf die Tanne. Zudem gehört die Tanne hier in die Pflanzengesellschaft des Tannenbuchenwaldes der mittleren Montanstufe und des Hochstaudenbuchenwaldes. Sie ist hier nie grossflächig künstlich gefördert worden und bildet keine reinen Bestände, sondern sie ist in Einzelmischung oder gruppenweise den andern Baumarten beigemischt. Von der ersten Inventarisierung bis zur letzten hat der Anteil der Tanne am Holzvorrat in Häfelfingen (Wisenberg) um 1% zugenommen (!), in Känerkinden (Hard) um 14% abgenommen. In Läuelfingen, Oltingen und Zeglingen je um 2 bis 3% abgenommen: die Verluste sind demnach nicht so gravierend wie im Tafeljura.

Aus meiner Ansprache anlässlich der Exkursion des Waldwirtschaftsverbandes und des Försterverbandes in die Waldungen von Rickenbach und Buus anno 1960 sei folgendes festgehalten: «Mancher Gemeindepräsident, Waldchef und Förster wird sich über den Schwund vom Nadelholz Gedanken gemacht haben. Waldbaulich gesehen wäre das ja nicht so schlimm, weil die Waldungen im Tafel- wie im Faltenjura auf Eichen-Hagebuchen-, auf diversen Laubmischwald-Standorten und in den obersten Regionen auf Buchen-Tannenstandorten stocken. Aber auch das Kantonsforstamt ist bestrebt, den Gemeinden einen Wald zu schaffen, der nicht bloss die Hauptaufgabe, den Schutzzweck, sondern

auch die Nutzaufgabe voll und ganz erfüllen kann. Standortlich bedingt ist die Buche die Hauptbaumart. Die Wirtschaftlichkeit vom Buchenbrenn- und Nutzholz ist in den letzten Jahren stark gesunken. Wertvergleiche haben ergeben, dass ein Fichtenbestand im Alter 80 dem fünf- bis sechsfachen Wert des altersgleichen Buchenbestandes entspricht. Zudem ist die Verwendungsmöglichkeit vom Fichtenholz sozusagen unbeschränkt.» Damit scheint das Problem gelöst zu sein: Man macht Kahlschläge und pflanzt Fichten und nochmals Fichten. Diese Rechnung ist schon vor hundert Jahren aufgestellt worden, aber die Natur hat sie nicht akzeptiert. Unser hochverehrter Waldbaulehrer, Herr Professor Arnold Engler, hat uns zugerufen: «*Cave Piceas!*», das heisst: «Hütet euch vor der Fichtenmanie!». Engler hat uns damals nach Langenthal und Zofingen geführt und uns die Auswirkungen mehrerer Fichtengenerationen auf Boden und Bestand gezeigt: Rohhumus und schlechter Wuchs! Sein Schluss lautete: «Reiche Väter, arme Söhne!». Nicht nur die Praxis, auch die Wissenschaft hat die Wahrheit von Englers Leitsatz nachgewiesen: In der Schrift «Physikalische Eigenschaften der Böden der Schweiz» (*Richard et al.*) steht: «Zu den bodenverschlechternden Baumarten gehört die Fichte, insbesondere, wenn sie in Reinbeständen angebaut wird. Der Rückgang der Gründigkeit ist bis zu einem gewissen Grad *irreversibel*.»

Angesichts unserer Prachtstannen möchte ich heute ein gutes Wort für die bei einzelnen Leuten – und sogar bei Fachleuten – aus dem Wörterbuch gestrichene Baumart einlegen. Die Weisstanne ist und bleibt unsere Hauptnadelbaumart sowohl im Tafel- als auch im Faltenjura. Mit allen Sinnen wahrgenommen vibriert unser Körper im Tannenplenterwald. Die Fichte lässt uns kalt und begeisterungslos, was nicht verwundert: der Boden ist ja tot, ohne Kraut und Strauchschicht, was sich auf die ganze Fauna überträgt.

Die Weisstanne, dieses Glied der Urnatur, wollen und dürfen wir nicht vernachlässigen. Als bodenvage Baumart besitzt sie eine grosse ökologische Amplitude; sie wächst auf guten wie auf schlechten Böden, auf Keuper wie auf Hauptrogenstein. Was sie begehrt als unabänderliche Notwendigkeit: in der Jugend Schutz und Schirm, Vielstufigkeit und genügend Feuchtigkeit. Sie verhält sich zur Fichte, wie ein «Chünggel» zum Has: kurz nach der Geburt springt der junge Has in der Welt herum; der «Chünggel» aber, nackt ist er eingebettet in weichen Flaum, wärme- und hilfsbedürftig. Versetzt das neugeborene Kaninchen dort, wo das Häslein sitzt, und seht, was aus ihm wird! So die Tanne: Eingebettet in den «weichen Flaum» von Laub und Nadelschichten, gehütet im Schatten an frischfeuchter Luft, hier gedeiht der Tannensprössling, wogegen jedes Zerreißen des schützenden, wärmenden und gleichzeitig kühlenden Bettes Tod und Verderben über ihn bringt. Die Tanne, abhold jeder Schlagwirtschaft, wird bei heutigen Schlagmethoden immer mehr an Boden verlieren.

Gründe für den Niedergang

Für den Waldbauer muss es ein erstrebenswertes Anliegen sein, die Gründe der Schwächung und des Niedergangs der Tanne zu ermitteln und Wege zu suchen, die den Prozess aufhalten.

Es drängen sich folgende Fragen auf:

1. Woher rührt der rapide Schwund der Tanne?
2. Woher rührt das differenzierte Verhalten an den Hängen, auf dem Plateau des Tafeljuras und im Faltenjura?
3. Können wir das frühere Gleichgewicht wieder herstellen?

Die Fragen sind so komplexer Natur, dass zu ihrer Antwort eingehende Untersuchungen von Spezialisten, von Pflanzensoziologen, Waldbaufachleuten, Botanikern, Meteorologen, Hydrologen, Geologen, Histologen, Dendrologen usw. notwendig wären. Alle diese Spezialisten müssten aber mit der Tanne auf «Du und Du» stehen und ihre Sprache verstehen.

Hingewiesen sei hier auf ein paar Tatsachen.

1. Die geographisch-orographische Gestaltung des Oberbaselbietes

Von den 900 bis 1200 m hohen Jurakämmen fallen die Täler nordwärts zur Ergolz, die zuerst in westlicher und dann in nördlicher Richtung fließt und bei Augst in den Rhein mündet. Die Taleinhänge der Seitentäler Eital, Homburger-tal, Diegtertal und Frenketal sind meist steil bis schroff, und sie sind bewaldet. Die dazwischen liegenden Plateaus sind teilweise landwirtschaftlich genutzt. Nördlich der Ergolz bilden die Tafeljuraberge Kei-Sol, Wischberg, Farnsberg, Staufen, Kienberg, Schward und Schleifenberg die Wasserscheide zu den Rinn-salen des Möhlinbaches, Magdenerbaches und Violenbaches. Der Kanton lässt sich in drei typische Landschaften einteilen:

1. Die oberrheinische Tiefebene mit Teilen des Bezirks Arlesheim
2. Der Tafeljura mit den Tälern, den Taleinhängen und Hochplateaus auf 600 bis 700 m ü.M.
3. Der Faltenjura mit Höhen von 900 m (Geissfluh) bis 1168 m (Chellen-chöpfl).

2. Der geologische Untergrund

Die heutige Verteilung von Feld und Wald lässt bereits auf den geologischen Untergrund schliessen: Alle lehmigen, tonigen geologischen Formationen, wie Keupermergel, Liastone und Opalinustone, die Mergel des Unteren Doggers, die Variansschichten und vor allem die tertiären Überlagerungen, wie die

Mergel des Miozän, werden landwirtschaftlich genutzt. Die weniger fruchtbaren Schichten, wie Hauptmuschelkalk, Trigonodusdolomit, Haupttrogenstein und Malmkalk sowie die undurchlässigen Effingerschichten sind dem Wald überlassen. An unseren bewaldeten Taleinhängen sind vielfach die Blagdeni-, Humphriesi-, Sauzei-, Sowerbyi- und Murchisonaeschichten bodenbildend, sofern sie nicht von Haupttrogenstein-Schroppen überdeckt sind. Über dem Haupttrogenstein liegt oft noch eine schwache tertiäre Überlagerung auf der Tafel (Zunzger Hard, Grossholz, Gelterkinder Berg usw.), die eigentlich diese Böden in den gehobenen Stand von Landwirtschaftsboden gehoben hätte. Vermutlich sind diese Gebiete durch obrigkeitliche Verfügungen dem Wald überlassen worden.

3. *Das Klima*

Das Baselbiet nimmt klimatisch eine Sonderstellung ein, und zwar eine bevorzugte. An der Luvseite der feuchtwarmen Westwinde gelegen, müssen diese am Kamm des Jura aufsteigen und werden dadurch zu reichlichem Regenerguss veranlasst. Die Regenmenge, die im Mittel pro Jahr in Binningen (267 m ü.M.) 800 mm beträgt, erreicht in Langenbruck, das 705 m ü.M. liegt, über 1200 mm.

Unsere Talschaft bildet ein gegen Westen hin offenes Becken, das vor den rauhen Ostwinden geschützt ist. Im Herbst, Winter und Frühjahr, wenn das Mittelland mit einer dicken Nebelschicht gefüllt ist, wird bei uns die Kaltluft durch den Rheintal-Luftstrom siphonartig aus dem Ergolzthal gesogen. Wochenlang geniessen wir dann die strahlende Sonne, während ennet dem Jura dichter Nebel herrscht. Man kann erleben, dass der Nebel über die Juraberge steigt, hier Rauhreif an den Bäumen und Sträuchern ablagert und dann beim Absinken in unsere Täler durch die Erwärmung um ein Grad pro 100 m Höhendifferenz aufgelöst wird, und wir haben dann tagsüber herrlich warmes Wetter. Der Nachteil dieser Wetterlage: Die Nächte sind durch Ausstrahlung kalt. So kann es vorkommen, dass im Frühjahr bei uns alles erfriert, während im Mittelland der Nebel die Blüten vor dem Erfrieren schützt, so beispielsweise im Frühjahr 1981.

Wir besitzen im Kanton ein ausgedehntes Netz von Regenmessstationen (18). Die Ergebnisse sind jahrelang auf dem Kantonsforstamt durch Kreisförster Plattner zusammengestellt worden. Heute besorgt das die Klimastation Binningen.

Ausschlaggebend für das Fortkommen und Gedeihen des Waldes und darunter vor allem der Tanne sind Boden- und Luftfeuchtigkeit. Die *Tabelle 2* enthält für die Jahre 1940 bis 1981 die jährliche Abweichung der Niederschlagsmenge von der langjährigen Mittelzahl für die Regenmess-Station Binningen. Die Abweichungen der höher gelegenen Orte dürfte ungefähr parallel verlaufen.

Tabelle 2. Abweichung der jährlichen Niederschlagsmenge vom langjährigen Mittel.

Jahr	Diff.	Jahr	Diff.	Jahr	Diff.	Jahr	Diff. (mm)
1940	+149	1950	+123	1960	+ 33	1970	+ 68
1941	-120	1951	+151	1961	- 86	1971	-153
1942	- 50	1952	+102	1962	-204	1972	-156
1943	-238	1953	-267	1963	- 73	1973	- 28
1944	+ 18	1954	+ 22	1964	-151	1974	- 89
1945	-169	1955	+132	1965	+211	1975	+ 12
1946	- 64	1956	+ 34	1966	+ 97	1976	-259
1947	-303	1957	-115	1967	- 15	1977	+135
1948	- 31	1958	- 42	1968	+ 87	1978	- 2
1949	-249	1959	-116	1969	+ 69	1979	+ 77
						1980	- 51
						1981	+198

| = Trockenperioden

Wir können von 1941 bis 1980 drei typische Trockenperioden ausscheiden:

Die erste Trockenperiode dauerte 9 Jahre, von 1941 bis 1949; davon weisen acht Jahre Fehlbeträge mit total 1224 mm Niederschlag auf, ein Jahr mit einem Überschuss von 18 mm, daraus resultiert ein Fehlbetrag von 1206 mm. Pro km² fehlen mehr als 1,2 Millionen Kubikmeter Niederschlag. Die mittlere Ortstemperatur war um 0,86 °C zu hoch. Das Jahr 1947 war das eigentliche Katastrophenjahr, weil während der Vegetationsperiode fast kein Niederschlag fiel.

Die zweite Trockenperiode dauerte von 1957 bis 1964, total acht Jahre, wovon sieben Jahre mit einem Fehlbetrag von 787 mm und ein Jahr mit einem Überschuss von 33 mm. Totaler Fehlbetrag 754 mm. Die mittlere Ortstemperatur war um 0,64 °C zu hoch.

Die dritte Trockenperiode dauerte sechs Jahre, und zwar von 1971 bis 1976, wovon fünf Jahre mit einem Fehlbetrag von 685 mm und ein Jahr mit 12 mm Überschuss, was den Fehlbetrag auf 673 mm herabsetzt. Die mittlere Ortstemperatur war in diesen sechs Jahren um 0,37 °C zu hoch.

Im 40jährigen Zeitraum von 1941 bis 1980 weisen 16 Jahre Überschüsse von total 1371 mm auf und 24 Jahre Fehlbeträge von total 3031 mm, so dass für den ganzen Zeitraum 1660 mm Niederschlag fehlen. Das ergibt für den ganzen Kanton ein Manko von 714 Millionen m³ Wasser. Zudem war die mittlere Ortstemperatur während dieser Periode um 0,58 °C zu hoch.

Eindrücklich für mich war anno 1951 der Anblick eines Aushubes im Anhydrit des Muschelkalks im Erlischwank bei Läuelfingen. Der Untergrund war bis auf eine Tiefe von 10 Metern total ausgetrocknet. Zu dieser Zeit war das Bett der Ergolz zwei Jahre lang trocken!

Jede Kanalisation von Gewässern, vom Kraftwerkbau bis zu den Drainagen, verhindert den natürlichen Kontakt zwischen Oberflächen- und Grundwasser. In Sissach kannte ich in meiner Jugend sieben Rinnsale, die vom Kienberg her offen zur Ergolz flossen. Heute sind es noch zwei. Grosse Wieslandflächen sind

drainiert. Alle Haushaltwässer sind kanalisiert. All' diese Wässer werden auf dem kürzesten Weg ins Meer abgeleitet und gehen dem Grundwasserstrom verloren. Der Grundwasserspiegel sinkt und in Verbindung damit auch die relative Luftfeuchtigkeit.

Der Mensch pfuscht aber noch anderweitig der Schöpfung ins Handwerk: Industrie und Motorisierung usw. nehmen keine Rücksicht; bedrohlich ist die Gewässer- und Luftverschmutzung. Die Tanne ist diesbezüglich sehr empfindlich. In Gebieten mit weniger menschlichen Einflüssen bleibt die Tanne gesund.

Das Tannensterben

sei schon im 19. Jahrhundert beobachtet worden. Prof. *Mayer*, Wien, versteht darunter «ein langsames Absterben mittelalter und alter Tannen ohne unmittelbar erkennbare Ursache». Professor *Leibundgut* hat den prozentualen Rückgang der Zuwachsprozente um 21 bis 55% in allen Stärkeklassen im Lehrrevier Albisriederberg für die Periode 1944 bis 1962 nachgewiesen. Weitere Untersuchungen ergaben eine Verminderung der Vitalität bei alten Tannen, vor allem nach der Auflockerung des früher geschlossenen Bestandes. Auf dauernd wasserversorgten Standorten ist die Vitalität grösser als auf trockenen Standorten.

Die Nadeln kümmernder Bäume sind anatomisch different von denen vitaler Bäume; sie sind dünner, besitzen nur zwei Palisadenzellreihen, statt drei bis vier. Die Harzkanäle sind, statt zur Hälfte randständig, mehrheitlich medial; es fehlt ihnen für den Insulations- und den Transpirationsschutz die dickere Epidermis und Kutikula mit der Wachsschicht. Die Kutikula sitzt auf den Aussenwänden der Epidermiszellen; diese sind infolge ihres Gehaltes an Kutinen für Wasser und Gase schwer durchlässig und verhindern in wirksamer Weise schädliche Wasserverluste. In die Kutikula ist oft noch Wachs eingelagert, das macht sie noch weniger durchlässig für Wasser. All' das fehlt den Nadeln kümmernder Bäume. Ein Russpilz mit seinem schwarzen Myzel verfärbt die Nadeln und behindert die normale Atmung.

Prof. *E. Marcet* schreibt: «Die eigentliche Ursache des Tannenrückgangs muss in einer komplexen Wirkung verschiedener vitalitätsvermindernder Faktoren gesucht werden, von denen die folgenden im Vordergrund stehen: Serien von Trockenjahren, Spätfrost, Luftverunreinigung, Befall durch Trieblaus, Borkenkäfer, Triebwickler, Mistel, Halimasch, *Melampsorella*-Krebs, Rehwildschäden, waldbauliche Behandlung, wie Kahlschlag und gleichaltrige Reinbestände.» Auffallend sei ihre morphologische und habituelle Gleichförmigkeit und ihre geringe Variabilität trotz den Standortunterschieden.

Die Dürresistenz

Versuche betreffend die Dürresistenz inneralpiner «Trockentannen» aus Chippis mit 548 mm Niederschlag im Vergleich mit Tannen aus Feuchtstandorten mit 1650 bis 1950 mm Niederschlag an Sämlingen ergaben folgendes:

1. Einen grösseren Wassergehalt bei optimalen und erschwerten Hydraturverhältnissen,
2. ein besseres Regenerationsvermögen nach einer Dürreperiode,
3. geringere Welkeschäden an den Nadeln bei erschwerter Wasserversorgung,
4. kleinere Spross/Wurzel-Quotienten.

In einer zweiten Versuchsreihe unterzieht Marcet die Transpirationsverhältnisse der Tannensämlinge einer Prüfung. Bemerkenswert ist bei den «Trockentannen» das Vermögen, ihren Wassergehalt besser stabilisieren zu können. «Das ist im Hinblick auf eine Resistenzzüchtung ermutigend.»

In gleicher Richtung arbeiten Forstwissenschaftler auf internationalem Boden. Die IUFRO-Arbeitsgruppe Ökosysteme veranstaltete unter der Leitung von Professor Dr. Hannes Mayer vom Waldbau-Institut Wien bisher drei Tannensymposien: 1969, 1972, 1980. Diverse Befunde bestätigen, dass auch in Polen, Rumänien und in der Slowakei das Tannensterben ein gewichtiges waldbauliches Problem darstellt. Der Anbau zielgerecht ausgewählter, trockenresistenter Tannenprovenienzen könne hoffnungsvolle Aspekte eröffnen. In Dänemark werden seit über 42 Jahren Provenienzversuche durchgeführt. Gegenüber mitteleuropäischen Provenienzen sind westkarpatische, kalabrische und jugoslawische überlegen. Diese letzteren Herkünfte zeigen keine Anzeichen des Tannensterbens.

Neuerdings wird ein gemeinsamer, internationaler Anbauversuch geplant. Die Schweiz ist nicht beteiligt. Mich wundert, dass Marcets Versuche zur Dürresistenz inneralpiner Trockentannen im Symposiumsbericht nicht erwähnt sind.

Anlässlich einer Exkursion des Symposiums in den Wienerwald wird folgendes festgestellt: «Von der kollinen Eichenstufe über den submontanen Eichen-Buchenwald zum tiefmontanen Tannen-Buchenwald nimmt die Intensität des Tannensterbens deutlich ab», wie bei uns! «Einzelne Tannen sind stärker, andere weniger stark bei gleicher soziologischer Stellung und Kronenausbildung gegen das Tannensterben anfällig.» Derartige Beispiele finden wir im Rintel und in der Gemeindeweid in Diegten.

Im Wirtschaftsplan 1931 von Zunzgen, ausgearbeitet vom Verfasser dieses Aufsatzes, finden wir folgenden Vermerk: «Der natürliche Anflug der Tanne bereitet Schwierigkeiten; es macht sich eine gewisse Tannenmüdigkeit bemerkbar. Der Entzug von spezifischen Lichtstrahlen im geschlossenen Tannenbestand und die Ansammlung giftiger Abfallstoffe behindern die Ansamung der Tanne unter dem Schirm des Tannenholzes sehr. Die eingepflanzten Buchen

machen sich heute schon in wohltätiger Weise bemerkbar; mit ihrer Laubstreue kommt eine wohltätige Wirkung in den Boden; er ist jetzt wieder empfänglich für den Tannenanflug.»

Die Verdunstungsabhängigkeit

Unsere Wissenschaftler sind hart bemüht, Licht in den Fragenkomplex zu bringen. Näher kommen wir dem Problem, wenn wir uns in eine Tanne verwandeln. Dann können wir erfühlen, was uns Wohlbefinden und was uns Verdruss verschafft. Mit Sicherheit dürfen wir annehmen, dass Feuchtigkeitsvariationen damit zusammenhängen. Darunter sind nicht nur die Niederschläge respektive deren Fehlbeträge zu verstehen. Alle Faktoren, die eine Vertrocknung von Luft- und Bodenfeuchtigkeit verursachen, sind mitschuldig. Darunter spielt die Bewindung eine grosse Rolle. Professor *Hans Burger* hat mit Atmometern die täglichen Verdunstungsmengen gemessen und ins Verhältnis gesetzt zu den wechselnden Faktoren Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonnenscheindauer und Windstärke. Die Ergebnisse belehren uns:

1. Mit steigender Temperatur von 7 bis 27 °C nimmt die Verdunstung zu von 5 auf 35 Gramm pro Tag.
2. Die Zunahme der Luftfeuchtigkeit von 45 auf 95% vermindert die Verdunstung von 33 auf 3 Gramm pro Tag.
3. Die Sonnenscheindauer von 1 auf 13 Stunden pro Tag erhöht die Verdunstung von 3 auf 26 Gramm.
4. Die Windgeschwindigkeit zeigt im Bestandesinnern auf 0,5 m Höhe keine deutliche Korrelation. Auf 8 m Höhe aber ist die Verdunstung um 35% höher als auf 0,5 m Höhe.

Von der Lockerung des Bestandesschlusses bis zum Kahlschlag erhöht sich die Verdunstung durch Insolation ums Vielfache. Die Tanne reagiert schon bei normalen Durchforstungen, die schliesslich zum Plenterwald hätten führen sollen. Ausgerechnet jene Qualitätstannen, deren Entwicklung man durch Freistellen fördern wollte, reagierten durch Kränkeln und durch Verlichten, denn immer waren die freigestellten Tannenstämme weiss, bedeckt mit einer Myriadenzahl von wachsbedeckten Sistensläusen. Mir ist das kein Rätsel mehr: Die Tannen wurden teils im engen Verband erzogen; eine normale Krone konnte sich nicht ausbilden. In einem gewissen Alter ist sie trotz Freistellung nicht mehr fähig, die Krone zu erweitern. Ihre Gefässbahnen sind an die bisherige Umgebung angepasst. Dazu kommt die Schädigung von Wurzelwerk seit 1947. Die plötzliche Freistellung und Belichtung bringt vermehrte Verdunstung wegen stärkerer Bestrahlung und Bewindung. Der Saftfluss genügt nicht mehr; sie leidet Durst und, dadurch geschwächt, unterliegt sie allen Angriffen.

Schlussbemerkungen

Borkenkäfer und Triebwickler sind Schädlinge, deren hypertrophische Vermehrung mit Sicherheit extremer Trockenheit zuzuschreiben ist. Die Trieblaus ist durch menschliche Unvorsichtigkeit eingeschleppt worden. Mistel, Halmasch und Krebs waren im Verlauf meiner Praxis eher abnehmend. Spätfrostempfindlich war die Tanne seit jeher. Die Rehwildschäden sind durch menschlichen Unverstand bis zur Ausrottung der Tanne angestiegen. Das hat aber nichts zu tun mit der allgemeinen Komplexkrankheit.

Man könnte beim Suchen nach Ursachen noch einen Schritt weiter gehen und beispielsweise ermitteln, ob die Mykorrhiza an den Saugwurzeln der Tanne irgendeine Einbusse erlitten hat, sei es durch Ausrottung der Fruchtkörper oder durch Abgang des Myzels wegen der Trockenheit. Gemäss *G. Cerny* benötigen die Mykorrhizapilze ausreichend Feuchtigkeit. Der Grenzbereich für das Mykorrhizawachstum liegt bei einem Bodenwassergehalt von 10 bis 15%.

Mit Sicherheit festgestellt ist der Rückgang der Vitalität. Das ist mir kein Rätsel. Im Auftrag der Elementarschaden-Versicherung haben wir alle Windwurfschäden abgeschätzt. Fast ausnahmslos alle Tannen besaßen abgestorbene Herzwurzeln, vertrocknet zur Zeit der Dürre. Aber nicht nur die vom Wind geworfenen Tannen sind derart geschädigt worden, sondern *alle!* Die alten Tannen fristen heute ihr Leben nur noch kümmerlich mit neu entstandenen Sekundärwurzeln; daher das «schitere» Aussehen und daher die Anfälligkeit für alle Krankheiten.

Mit Sicherheit festgestellt ist ebenfalls die Empfindsamkeit der Tanne auf Entzug der Feuchtigkeit, sei es durch menschliche Eingriffe in die Hydrosphäre, wie durch Kanalisation der Gewässer oder Absenkung des Grundwasserspiegels, oder durch waldbauliche Manipulationen, die beispielsweise eine stärkere Bewindung verursachen. Jahrhundertelange Monokulturen im Tafeljura könnten die Vitalität der Tanne auf diesen Laubmischwaldstandorten herabgesetzt haben.

Die Monographie über die Weisstanne möchte ich nicht abschliessen ohne einen Lichtblick:

Meine Notizen über die Niederschlagsmengen der 24 Jahre 1941 bis 1964 ergeben ein Niederschlagsmanko von 2129 mm, der nachfolgenden 24 Jahre aber einen Überschuss von 153 mm. Die Auswirkung auf die Vitalität der Tanne ist höchst erfreulich!

Résumé

Le sapin blanc dans le Jura tabulaire et plissé de Bâle-Campagne

Dans les forêts du canton de Bâle-Campagne, le sapin a, régionalement et suivant la station, une importance variable. C'est indubitablement l'essence forestière favorite de l'auteur qui relate ses longues expériences avec le sapin et les problèmes qu'il pose. L'évolution climatique, les périodes de sécheresse, les insectes, tels que le chermès, les bostryches ou les tordeuses des bourgeons et des pousses, finalement le gibier, tous ont fortement gêné le sapin au cours de ce siècle et ils ont provoqué presque partout à Bâle-Campagne une régression plus ou moins prononcée de cette essence forestière.

Résumé: A. Schuler; traduction: J.-P. Farron

Literatur

- Burger, H.: Verdunstung. Schweiz. Z. Forstwes. 85 (1934) 6: 183–189.
- Cerny, G.: Mykorrhiza der Waldbäume. Forstarchiv 45 (1974) 5: 77–82.
- Clausen, R.: Ergebnisse einiger Versuche zur Bekämpfung der gefährlichen Weisstannenlaus, *Dreyfusia nüsslini* C.B. (*nordmanniana* Eckst.). Schweiz. Z. Forstwes. 90 (1939): 209–223.
- Hess-Beck, R.: Der Forstschutz. Leipzig, Teubner 1914.
- Hochfürstlich-Baslische Wald- und Forst-Policey Ordnung worinnen die Vorschrift und Massgab enthalten ist, wie mit den Wälder und Hölzern umgegangen werden soll, samt nothwendigem Unterricht, das Holz zu hegen und zu fällen. Bruntrut [sic] 1756.
- Judeich, J.F., Nitsche, H.: Lehrbuch der Mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. Wien, Hölzel, 1895.
- Leibundgut, H.: Zum Problem des Tannensterbens. Schweiz. Z. Forstwes. 125 (1974) 7: 476–484.
- Marcet, E.: Versuche zur Dürresistenz inneralpiner «Trockentannen» (*Abies alba* Mill.). Schweiz. Z. Forstwes. 122 (1971) 3: 117–135 und 123 (1972) 7: 763–766.
- Mayer, H.: Bericht über das Tannen-Symposium 1972 der IUFRO-Arbeitsgruppe Ökosysteme in Dänemark. Schweiz. Z. Forstwes. 124 (1973) 1: 57–60.
- Mayer, H.: 3. Tannensymposium Wien 1980. Schweiz. Z. Forstwes. 131 (1980) 11: 1005–1009.
- Mohr, E.: Beiträge zur Tierkunde und Tierzucht, Band 2, Frankfurt a.M., Schöps, 1951.
- Moor, M.: Das Waldkleid des Jura. 128. Neujahrsblatt der Gesellschaft zur Förderung des Guten und Gemeinnützigen. Basel, Helbing und Lichtenhahn, 1950.
- Moor, M.: Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung von Basel. Lehrmittelverlag des Kt. Basel, 1951.
- Rebmann, A.: Die forstlichen Verhältnisse im Kanton Baselland. Liestal, Lüdin, 1898.
- Richard, F., Lüscher, P., Strobel, Th.: Physikalische Eigenschaften der Böden der Schweiz. 4 Bände, Birmensdorf: EAFV, 1978–1987.
- Rieder, P.: Der Rehwildbestand in Dietgen. Bericht an die Direktion des Innern, 1938.
- Rieder, P.: Wild und Jagd im Kanton Baselland. Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland, Band 21.
- Rohrdorf, H.C.: Der Schweizer Jäger. Liestal 1836.
- Schneider-Orelli, O.: Die Weisstannenlaus *Dreyfusia nüsslini* an alten Bäumen. Schweiz. Z. Forstwes. 88 (1937): 232–234.
- Schneider-Orelli, O.: Über das Vordringen der gefährlichen Weisstannenlaus *Dreyfusia nüsslini* im Plenterwaldgebiet Vorderarni. Schweiz. Z. Forstwes. 90 (1939): 2055–209.