Zeitschrift: Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen = Swiss foresty journal = Journal forestier suisse

Herausgeber: Schweizerischer Forstverein

Band: 133 (1982)

Heft: 3

Rubrik: Mitteilungen = Communications

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

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

Bericht über die 11. Dreiländerwegebautagung im Puschlav

Von *E. Taverna* Oxf.: 383
(Aus dem Institut für Wald- und Holzforschung der ETH Zürich,
Fachbereich Forstliches Ingenieurwesen)

Die neuerdings im dreijährigen Zyklus durchgeführte Dreiländerwegebautagung fand 1981 vom 31. 8. bis 2. 9. in der Schweiz, und zwar im Puschlav, statt. Für die über 100 Teilnehmer aus Deutschland, Österreich und der Schweiz wurden vom Bündnerischen Meliorationsamt, dem Kantonsforstamt und den lokalen Behörden interessante Vorträge und Exkursionen organisiert. So informierten zuerst verschiedene kompetente Referenten über dieses italienischsprachige, nach Norden weitgehend abgeschlossene, bündnerische Südtal. Die dabei gezeigten Probleme der Abwanderung, der Schaffung neuer Arbeitsplätze, der Erhaltung der eindrucksvollen Landschaft usw. sind mindestens teilweise mit einer zweckmässigen, rationellen Erschliessung verbunden und deshalb für den Strassenbauer auch von fachlichem Interesse.

Zu den fachlichen Vorträgen:

- Der Chef des Kantonalen Meliorationsamtes, S. Wehrli, referierte über «Erschliessungsprobleme der Landwirtschaft im Berggebiet». Er zeigte dabei, dass in der Alpenregion die Verteilung des Kulturlandes auf drei Höhenstufen bei den heutigen personellen und technischen Bedingungen viele Bergbauern zwingt, auf zentrale Bewirtschaftung umzustellen. Für diese Rationalisierung sind Strassen unabdingbare Voraussetzung.
- P. Spinatsch, Sektionsforstingenieur beim Kantonsforstamt, nahm vor allem zu technischen und finanziellen Problemen Stellung. So informierte er anhand von Beispielen über die für die Erschliessung massgebenden Unterschiede zwischen den verschiedenen Regionen Graubündens und erläuterte den aktuellen Stand der Walderschliessung.
- Der zuständige Kreisforstingenieur, A. Colombo, orientierte über Organisation und Kosten des Strassenunterhalts im Puschlav [1]. Das Forstamt ist für den Unterhalt des Gemeindestrassennetzes verantwortlich. Es verfügt zu diesem Zweck über verschiedene Maschinen und Geräte wie Unimog, Ladeschaufel, Walze usw. Die meisten Strassen werden von eigentlichen Wegmachern unterhalten und überwacht. Dies ergibt für den laufenden Unterhalt etwas höhere Kosten, dafür

[1] Siehe S. 249ff dieser Zeitschrift.

wird der periodische Unterhalt deutlich billiger als bei Strassen ohne Vertragswegmacher. Es wird angestrebt, möglichst viele Unterhaltsarbeiten zu mechanisieren.

In der Diskussion kamen unter anderem folgende Themen zur Sprache:

- Kosten-Nutzen-Rechnung für Wald- und Güterstrassen
- Einbau von Betondecken
- Gestaltung des Normalprofils (Bombierung, einseitige Querneigung)

Die Exkursion des zweiten Tages führte uns zuerst nach Brusio, in die Fraktion Viano, wo zu Problemen der generellen Erschliessung, der engen, steilen Dorfzufahrt, usw. Stellung genommen wurde. Am Nachmittag wurden in Selva neben der Erschliessungsplanung auch der Holztransport mittels Seilkran und eine Strassenbaustelle besichtigt. Eine Orientierung über die Methode zur Bestimmung der Verstärkung und den Ausbau der Zufahrtsstrasse nach Selva und den eingebauten Schwarzbelag rundeten den fachlichen Teil ab. Die abschliessende Exkursion ins Veltlin zeigte, dass diese Region noch mehr als eine intakte Landschaft und interessante Erschliessungsbeispiele anbieten kann.

Die Tätigkeit als selbständigerwerbender Forstingenieur: Möglichkeiten - Grenzen[1]

Von *C. Gilgen*, Basel

Oxf.: 961 - - 096

1. Freierwerbender = Zwangserwerbender?

Kaum sind die Prüfungsängste verflogen, beginnt für die frischdiplomierten Forstingenieure ein schwieriger Lebensabschnitt. Sehr wenige nur können mit einer Anstellung rechnen; für die meisten kommt der Abgang von der ETH einer Entlassung gleich.

Der mit einer Beamtenausbildung in die Praxis geworfene Forstingenieur muss feststellen, dass die Arbeit nicht im Felde, sondern mit der Suche nach Aufträgen beginnt. Auch muss er bald erkennen, dass die Einzelfirma, die er bildet, nicht nur Freiheiten und Rechte, sondern auch Risiken und Pflichten bringt.

Nicht genug damit, auch seine fachlichen Entscheidungen hat er in der Regel alleine zu tragen, was oft dazu führt, dass er sich an das Gelernte hält und nicht in neue Gebiete vordringt. Diese Umstände verstärken die bereits prekäre Beschäftigungslage noch.

Enttäuschungen bei Bewerbungen und berufliche Einsamkeit führen dann über Ernüchterung und Entmutigung oft zur Resignation.

2. Kursziel

Um solchen Entwicklungen zu begegnen sowie als Antwort auf den wachsenden Überhang an Forst-Absolventen, entstand die Idee dieses Weiterbildungskurses. Federführend bei seiner Verwirklichung waren R. Stahel (SIA), A. Sommer (BFF) und C. Gilgen als Organisator. Der Schweizerische Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA) und das Bundesamt für Forstwesen (BFF) ermöglichten mittels Beiträgen das Zustandekommen dieser Tagung. Das Kursziel wurde wie folgt festgelegt:

- liefern von Entscheidungsgrundlagen für oder wider eine selbständige Tätigkeit;
- helfen, den Tätigkeitsbereich in forstlichen Gebieten auszuschöpfen, in forstverwandte Gebiete auszudehnen und in forstfremde Gebiete vorzustossen;
- Darlegung und Minimierung der Risiken einer freiberuflichen Tätigkeit;
- Hilfe beim Aufbau und Betrieb eines eigenen Büros.

[1] SIA/BFF – Weiterbildungskurs für junge Forstingenieure

So trafen sich dann am 11. und 12. Dezember 1981 19 nicht angestellte Forstingenieure (Diplomjahr 1980 und 1981 sowie einige ältere) in der Tagungsstätte Leuenberg bei Hölstein im Kanton Basel-Land.

3. Kursablauf

3.1 Möglichkeiten und Grenzen bei der heutigen und künftigen Beschäftigungslage (1. Tag)

Referatsblock a: Situationsanalyse des Auftragspotentials / Arbeitsmöglichkeiten in forstverwandten und -fremden Gebieten
Referenten: Prof. B. Bittig ETH / A. Sommer BFF

Eine einführende, von A. Sommer geleitete Gruppenarbeit zum obigen Thema erbrachte folgende Erfahrungen und Meinungen der Kursteilnehmer:
- die Berufserwartungen vor, während und nach dem Studium ändern sich;
- die Möglichkeiten der Berufsausübung werden als schlecht erkannt und sind zudem abhängig von Ort und Zeit;
- es bestehen Schwierigkeiten beim Eindringen in forstverwandte und forstfremde Gebiete

Grundsätzlich wird festgestellt, dass die ETH-Ausbildung vermehrt auf eine freierwerbende Tätigkeit ausgerichtet sein sollte.

Setzt man dem Freierwerbenden das forstliche Auftragspotential gegenüber, so zeigt sich, dass die Zukunftschancen vor allem in den forstverwandten und forstfremden Gebieten liegen. Solche Bereiche (Marktlücken), in denen ein Forstingenieur tätig werden kann, gibt es, gemäss der von Prof. B. Bittig vorgestellten Liste viele. Für einen erfolgreichen Einstieg sind jedoch 3 Voraussetzungen notwendig:
- Akzeptierung der freierwerbenden Tätigkeit als Dauersituation;
- Bereitschaft in forstverwandte und -fremde Gebiete vorzudringen;
- Möglichkeit (finanziell/zeitlich), Vorleistungen (Investitionen) in Form von Weiterbildung/Eigenstudien usw. zu erbringen.

Referatsblock b: Das Verhältnis Auftragnehmer — Auftraggeber
Referenten: M. Bettschard, Kofa ZH / M. Broggi, Vaduz / R. Ramser, Grenchen

Eine einleitende Gruppenarbeit zu diesem Thema, durchgeführt von M. Bettschard, zeigte folgende Auffassungen der Kursteilnehmer:
- bei der Arbeitsvergebung sollten klare, durchschaubare Bedingungen herrschen;
- sowohl das Giesskannenprinzip der Arbeitsvergabe als auch die schlechte Entlöhnung dienen auf die Dauer weder dem Auftragnehmer noch dem Auftraggeber; Stichwort SIA-Tarif;
- Zusammenschlüsse von freierwerbenden Ingenieuren sind wünschenswert.

Diese Aussagen deckten sich weitgehend mit den anschliessenden Ausführungen von M. Bettschard.

In seinem Referat stellte M. Broggi das Verhältnis Auftragnehmer — Auftraggeber aus seiner Sicht dar und schilderte uns seine Erfahrungen und Erkenntnisse. Er ging davon aus, dass sich der Freierwerbende als Unternehmer zu betrachten und als

solcher zu handeln und aufzutreten hat. Folgende Eigenschaften kennzeichnen einen erfolgreichen Unternehmer:

- Selbständigkeit
- Risikofreudigkeit
- Selbstbewusstsein
- Innovativität
- Kontaktfreudigkeit
- Kooperationsbereitschaft
- Mut zur Exponierung
- usw.

Wichtig ist von allem Anfang an eine professionelle Einstellung zur Arbeit. Nur auf diese Weise kann nachhaltig gute Arbeit geleistet und eine befriedigende berufliche Entwicklung sichergestellt werden. Im abschliessenden Referat dieses Tages erläuterte F. Ramser, Präsident der SIA-Honorarkommission, den neuen SIA-Tarif.

3.2 Aufbau und Betrieb eines eigenen Büros

Referatsblock c: *Rechte und Pflichten des Betriebsinhabers*
Referenten: Dr. Vollmar und K. Bürgi, ATAG / A. Friedli, Zürich-Versicherungen

Der selbständigerwerbende Forstingenieur stellt in der Regel eine Einzelfirma dar mit allen Konsequenzen:

- so haftet er persönlich und unbeschränkt für sich und eventuell auch für seine Gehilfen;
- nur im Falle von Krankheit ist er obligatorisch versichert; für Unfall und Taggeld braucht er zusätzliche freiwillige Versicherungen;
- für Schäden aus Projektierungen kann ebenfalls eine Versicherung abgeschlossen werden (Berufs-/Betriebs-Haftpflicht);
- bezüglich Altersvorsorge ist der Selbständigerwerbende nur mit der 1. Säule (AHV) obligatorisch versichert; für die weiteren Möglichkeiten der Altersvorsorge hat er selber zu sorgen.

Grundsätzlich ist es für den freierwerbenden Forstingenieur wichtig zu wissen, welche Risiken er eingeht. Erst aus diesen Kenntnissen heraus ist es ihm dann möglich, seine Abdeckung zu optimieren.

Referatsblock d: *Die interne Organisation des Betriebes*
Referent: C. Gilgen

Anhand von Beispielen wurde gezeigt, wie mit der Kalkulation Rechnung gestellt werden kann (Regie-Arbeiten), bzw. eine Akkordhonorierung (Strassen-Projekt) auf ihre Gerechtigkeit hin zu beurteilen ist. Dabei ist es auch möglich, eigene Mängel (Organisation/Vor-Kalkulation) bei der Projekt-Ausarbeitung festzustellen.

Die Buchhaltung (Kostenarten) hat einerseits die Aufgabe, die Zahlen für die Kalkulation (Kostenstellen) zu erarbeiten, andererseits die Einnahmen und Ausgaben sowie das steuerbare Einkommen zu ermitteln. Auch ist es mit der Buchhaltung möglich, ungenügende Effizienz nachzuweisen. Im Sinne einer Minimierung der Administration und aus Zeitmangel im Kurs wurde nur eine einfache Buchhaltung dargelegt.

Im Steuerwesen wurde einerseits ein genereller Überblick über die Rechte und Pflichten des Steuerpflichtigen gegeben, andererseits wurden praxisbezogene Grundsätze dargelegt und besondere Steuerprobleme erörtert und kommentiert.

Einen Betrieb gegen aussen hin glaubhaft zu führen, setzt eine betriebsinterne Organisation voraus. Sie muss aber nicht umfangreich, sondern praktikabel sein.

4. Zusammenfassung

Es liegt im Interesse aller, den freierwerbenden Forstingenieur von einem vermeintlichen «Warte-Zustand» in einen ernstzunehmenden «Berufsstand» zu erheben. Dies war auch ein Zweck dieser Tagung. Dass aber die Gleichung Freierwerbender = Zwangserwerbender nicht länger Gültigkeit behält, hängt von mehreren Faktoren ab:

Erstens liegen die Möglichkeiten zu Änderungen bei der Einstellung der Betroffenen selber. Es ist für einen Forststudenten leichtsinnig, sich nicht schon im Studium Vorstellungen über seine berufliche Zukunft zu entwickeln und Schwerpunkte zu setzen. Aber auch für die Freierwerbenden ist eine dauernde Weiterbildung unerlässlich.

Zweitens sollte die Forstabteilung der ETHZ ihre Ausbildung vermehrt auf die Bedürfnisse einer freierwerbenden Tätigkeit ausrichten. Unter anderem sollten Methoden/Techniken gelehrt werden, die allgemeine Problemlösungen ermöglichen. Damit wird auch ein Vordringen in forstverwandte und -fremde Gebiete erleichtert.

Drittens geht der Wunsch an die Auftraggeber, ihre Aufträge im obenerwähnten Sinne zu vergeben und zu honorieren.

Endlich haben sich aber auch die beruflichen Organisationen (SFV/SIA) vermehrt für die Belange der freierwerbenden Forstingenieure einzusetzen.

Über die Wirkung ingenieurbiologischer Verbauungen [1]

Von *Th. Weibel,* Horgen Oxf.: 384.2

Zum zweitenmal lud die noch junge Gesellschaft für Ingenieurbiologie in Verbindung mit der Jahresversammlung zu einer Tagung ein. Nachdem im Vorjahr die Sicherung von Bachufern im Vordergrund gestanden hatte, wurde diesmal über Böschungen, die nicht den Wellen ausgesetzt sind, referiert.

Der Vorsitzende, Prof. W. Pflug aus Aachen, konnte über 150 Teilnehmer aus 6 Nationen begrüssen. In seiner Eröffnungsansprache wies er auf den zurückhaltenden Einsatz ingenieurbiologischer Sicherungsmassnahmen hin. Eine Ursache liegt darin, dass Bauingenieure unseren Methoden immer noch zuwenig Vertrauen entgegenbringen, da über die Wirkungsweise noch wenig bekannt ist. Deshalb fehlt bis heute ein rechnerischer Nachweis für ihre Sicherungswirkung. Die Entwicklung der letzten Jahrzehnte hat gezeigt, dass eine einzelne wissenschaftliche Disziplin allein nicht in der Lage ist, die Wirkungen ingenieurbiologischer Bauweisen zu erklären und zu erfassen. Gesicherte Erkenntnisse können nur aus Grundlagen der Bodenmechanik, Erdbau, Bodenkunde, Landschaftsbau, Waldbau, Pflanzensoziologie und anderem mehr gemeinsam abgeleitet werden. Einen ersten Schritt in dieser Richtung tat man an dieser Tagung, als ein Erfahrungsaustausch zwischen den verschiedenen Wissenschaftsrichtungen und der Baupraxis stattfand. Im Verlauf der Referate wurde die Frage der Standsicherheitserhöhung durch Pflanzen aus verschiedensten Blickwinkeln betrachtet. In der Folge werden von den Vorträgen die wichtigsten Aussagen zusammengefasst:

Über die Wechselbeziehungen zwischen Pflanzenwurzeln und Boden beziehungsweise Lokkergestein (Prof. Dr. K. H. Hartge, Institut für Bodenkunde der TU Hannover)

Professor Hartge stellt seinen Betrachtungen eine Definition voran, indem er unter Boden ein festes Substrat, auf dem Vegetation wachsen soll, versteht. Er skizziert das verschiedenartige Verhalten von Sand und Ton während des Bodenbildungsprozesses durch Pflanzenwurzeln: Sandkörner können von den eindringenden Wurzeln nicht zerquetscht, wohl aber zur Seite gedrückt werden. Da im Normalfall eine benachbarte Wurzel ähnlich wirkt, wird die Bewegung von der Horizontalen in die

[1] Bericht über eine Tagung der Gesellschaft für Ingenieurbiologie über den «Beitrag des Wurzelwerks von Pflanzen zur Standsicherheit von Böschungen auf unterschiedlichen Standorten» vom 18./19. September 1981 in Aachen.

Vertikale abgelenkt. Die Körner weichen also nach oben aus. Die organischen Stoffe verhindern ein Zurücksacken und verkitten die Einzelkörner zu Aggregaten. Im tonigen Boden vermag die Pflanze die auf einem Wasserfilm gleitenden Mineralien zu verdrängen. Gleichzeitig nimmt sie Wasser auf, was zu Schrumpfungsrissen und somit zur Gefügebildung führt. Es entstehen fortwährend feinere Risse, so dass die Aggregate zusammenfallen. Die Folge ist ein gegenüber dem Ausgangszustand reduziertes Volumen des Bodens.

Anhand verschiedener Labor- und Freilandversuche erläutert Hartge die Einflüsse auf die Bodenbildung. Daraus leitet er die Faktoren der Böschungsstabilität ab. Jeder Faktor kann die Stabilität positiv und negativ beeinflussen.

Einfluss auf die Stabilität einer Böschung

negativ	*Faktor*	*positiv*
Bildung labiler Massen	Aggregat-Bildung	Hemmung der Oberflächenerosion
Verdrängung einzelner Partikel	Lockerung	Wasseraufnahme des Gesamtkörpers
Bildung labiler Massen	Infiltration	Hemmung der Oberflächenerosion
Gewichtszunahme	Pflanzenkörper	Verankerung, Schutz vor Regenschlag
Lockerung, Knetung unter den Wurzeln	Pflanzentätigkeit	Austrocknung, Festigkeitszunahme

Der Mensch muss also seine Eingriffe in den Ablauf der Bodenbildung so steuern, dass die Standsicherheit einer Böschung im ganzen gesehen erhöht wird.

Zur Standsicherheit von Böschungen mit Lebendverbau aus der Sicht von Bodenmechanik und Grundbau (Prof. Dr. R. Floss, Lehrstuhl für Grundbau und Bodenmechanik der TU München)

Professor Floss geht zuerst auf den Begriff Standsicherheit ein. Er unterscheidet verschiedene instabile Zustände: Das «räumliche Gleiten» beginnt als langsame Kriechbewegung, die sich bis zum ausgedehnten plastischen Bruch beschleunigt. Beim «flächenhaften Gleiten» hingegen wird der Schubwiderstand auf einer schmalen Zone überwunden. Ob die Vegetation in der Stabilitätsberechnung berücksichtigt werden kann, hängt vom Bruchmechanismus ab. Im räumlichen Gleiten können Pflanzen die Geschwindigkeit der Kriechbewegung beeinflussen, nicht jedoch den

Bruch verhindern. Sie dürfen also nicht rechnerisch berücksichtigt werden. Im flächenhaften Gleiten ist die Wirkung von Pflanzen von der Lage der Rutschfläche abhängig. Nur wenn die Gleitfläche in der Nähe der Oberfläche verläuft, kann die Vegetation die Standsicherheit beeinflussen. Dieser Erfahrung fehlt jedoch der wissenschaftliche Nachweis. Auch sind keine Bodenkennziffern für durchwurzeltes Material bekannt. Floss empfiehlt deshalb, diese Parameter durch Messungen «in situ» und Rückrechnung abgerutschter Böschungen zu ermitteln. Vorteile ingenieurbiologischer Bauweisen sind der sofortige Oberflächenerosionsschutz und die Möglichkeit der Landschaftsgestaltung. Voraussetzung für ihre Anwendung sei jedoch eine genügend hohe Anfangsstandfestigkeit der Böschung, standortgerechte Artenwahl (was selbstverständlich sein sollte) und die Beachtung massnahmenspezifischer Grundsätze.

Ausbildung des Wurzelwerks auf verschiedenen Standorten und ihr Beitrag zur Standsicherheit von Böschungen (Prof. Dr. H. M. Schiechtl, Forstliche Bundesversuchsanstalt, Innsbruck)

Professor Schiechtl stellt die funktionellen Ziele, nämlich Erosionsschutz und Stabilisierung, in den Vordergrund. Er verbindet seine Ausführungen mit einem Blick auf die Entwicklung der Ingenieurbiologie in den letzten Jahrzehnten. Er berichtet über Untersuchungen, welche Pflanzen für ingenieurbiologische Sicherungsmassnahmen geeignet sind, über die verschiedenen Wurzeltypen, die jedoch immer vom Standort beeinflusst werden und über den Jahresrhythmus der Pflanzen, der bei der vegetativen Vermehrung und beim Einsatz zur Böschungssicherung zu beachten ist. Für die stabilisierende Wirkung sind ausserdem das Massenverhältnis von Wurzeln und Trieben sowie die Zugfestigkeit der einzelnen Wurzeln von Bedeutung. Zu all diesen Fragen hat Schiechtl Untersuchungen durchgeführt, deren Ergebnisse er laufend veröffentlichte. Anhand von Dias zeigt er die verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Pflanzen.

Die Ausbildung der Wurzelsysteme krautiger Pflanzen und ihre Eignung für die Böschungssicherheit auf verschiedenen Standorten (Dr. E. Lichtenegger, Amt der Kärntner Landesregierung, Abt. Agrarwesen, Klagenfurt)

Dr. Lichtenegger betont, dass alle Baumassnahmen den natürlichen Neigungswinkel zerstören und den Prozess der Geländenivellierung durch Bodenabtrag beschleunigen. Die Natur begrünt Hänge, sobald sich der natürliche Neigungswinkel eingestellt hat. Dieser labile Zustand ist auch für künstliche Begrünungen eine günstige Voraussetzung. Mit der Bodenbildung wächst auch die Wurzeltiefe. Die Reissfestigkeit der Wurzeln ist bei Niedergräsern auf Feuchtstandorten am geringsten. Sie steigt über Niedergräser auf Trockenstandorten und Obergräsern bis zu den Leguminosen, welche die höchsten Werte erreichen. Lichtenegger charakterisiert in der Folge das Wurzelsystem einer Anzahl Gräser und Leguminosen.

Die Ausbildung des Wurzelwerks von Rasendecken und Strauchweiden auf verschiedenen Standorten und ihr Beitrag zur Standsicherheit von Böschungen (Prof. Dr. H. Hiller, Institut für Landschaftsbau, TU Berlin)

Die vegetative Vermehrung und die Verwendung von unbewurzelten Pflanzenteilen als Baumaterial bringen für die Bauausführung grosse Vorteile. Strauchweiden sind ausserdem als Pionierpflanzen extrem raschwüchsig und genügsam. Frau Professor Hiller weist auf die bekannten Untersuchungen über die Wurzelentwicklung und die Zugfestigkeit der Wurzeln europäischer Arten hin. Besonders betont sie, dass meistens kräftig ausgebildete Wundwurzeln und schwächere Rindenwurzeln unterschieden werden können. Berücksichtigt man zudem, dass das Pflanzenmaterial je nach Baumassnahme verschieden tief eingebracht wird, so wird deutlich, dass das Wurzelwerk einer Verbauung unterschiedlich aufgebaut ist. Weiden sind keine Universalpflanzen. Aufgrund der Standortfaktoren wie Überflutungszeit, Bodendurchlüftung, Temperatur usw. und der biotechnischen Eignung ist die am besten geeignete Art zu wählen.

Als Ergänzung zu den einheimischen Weidenarten hat Frau Hiller die Wurzelbildung zweier amerikanischer Arten untersucht. *Salix balsamifera mas (Salix pyrifolia)* und *Salix longifolia* wurden mit unserer *Salix purpurea* verglichen. Auf humusfreiem Sand waren sich die drei Arten, gesamthaft gesehen, ebenbürtig. Es ist also möglich, sie als Gast-Pioniere zu verwenden.

Der Einfluss der Vegetation auf den Bodenwasserhaushalt unter besonderer Berücksichtigung von Fragen der Bodenkonsistenz auf Böschungen und Hängen (Dr. H. M. Brechtel, Hessische Forstliche Versuchsanstalt Hann. Münden).

Vegetation beeinflusst den Wasserhaushalt über verschiedene Faktoren. Interzeption an Pflanze und Streu, Evaporation an Pflanze und Streu, Verlauf der Schneeschmelze, Infiltration und Bodenwasserspeicherung. Anhand von Messreihen zeigt Dr. Brechtel die unterschiedliche Wirkung verschiedener Vegetationsarten und Entwicklungsstufen. Selbstverständlich variiert die Beeinflussung auch mit der Bodenart. Ausserdem sind die Niederschlagsverteilung, die Intensität der Niederschläge, Exposition und Neigung der Fläche zu berücksichtigen. Die Transpiration ist für die Wirtschaftsbaumarten im Mittel ähnlich (etwa 300 mm/Jahr), doch unterscheiden sich die Extreme wesentlich. Hochrechnungen für den norddeutschen Raum haben ergeben, dass die durch die Vegetation verursachten Sättigungsdefizite im Boden bis zu drei Monatsniederschläge betragen können. Mit andern Worten: der Oberflächenabfluss ist in dieser Zeit nur nach grossen Niederschlagsereignissen möglich.

Der Einfluss der Mikroorganismen im Wurzelbereich auf die bodenphysikalischen Eigenschaften von Böden in Hanglagen (Dr. F. W. Pauli, Universität Heidelberg)

Dr. Pauli leitet mit einem Zitat von Kubiena ein: «Ursache der Strukturbildung im Boden ist Bewegung». Bodenfruchtbarkeit ist Ausdruck und Mass des erreichten

Lebensstandards von Pflanzen und Bodenorganismen. Sie zeigt sich in einer fortwährend entstehenden Krümeligkeit des Bodens. Dabei handelt es sich sowohl um die lose Verknüpfung winziger Aggregate durch kolonienbildende und fädige Boden-Mikroorganismen als auch um die Verklebung durch die bei der mikrobiellen Zersetzung pflanzlicher und tierischer Gewebereste freiwerdenden Zellbestandteile. Dieselbe Wirkung zeigen auch ihre Resyntheseprodukte samt den dabei entstehenden Humusstoffen. Die lebende höhere Pflanze trägt mit den Schleimabsonderungen der Wurzelhaare zur Verkittung bei. Die vom Deckglas befreite Auflicht-Mikroskopie ist in der Lage, diese Krümelbildung «in situ» zu erforschen. Biologisch entstandene Gelatinen bilden elastische Brücken zwischen belebt und unbelebt. Quell- und Trocknungsprozesse bewirken gewaltige Adhäsionskräfte, die sogar in der Lage sind, Kupferpartikel aus einer polierten Platte zu lösen. Paulis humorvolle Ausführungen und seine im wahrsten Sinne kunstvollen Mikroaufnahmen zeigen, dass die Bodenbiochemie keine trockene Wissenschaft zu sein braucht.

Wurzelausbildung von Waldbäumen in Abhängigkeit von Standort, Alter und Bestandeszusammensetzung sowie ihre Eignung zur Böschungsbefestigung (Prof. F. Riecke, Pflanzenschutzamt Berlin)

Professor Riecke zeigt mit seiner Dia-Serie die verschiedenen Wurzeltypen. Die Aufnahmen dokumentieren, dass dieselbe Baumart in verschiedenen Waldgesellschaften auf verschiedenen Bodenarten ganz verschiedene Wurzelformen ausbildet. Entscheidend sind dabei der Grundwasserstand und die Dichte der Bodenlagerung. Ein hoher Grundwasserspiegel bewirkt allgemein ein flaches Wurzelwerk. Wird das Grundwasser abgesenkt, so ist beispielsweise die Föhre in der Lage nachzustossen. Es wird jedoch keine eigentliche Pfahlwurzel gebildet, sondern es entstehen in Stammnähe Absenker. Aufgrund der gezeigten Vielfalt ist es nicht möglich, generelle Angaben über die Eignung von Waldbäumen zur Böschungssicherung zu machen.

Zur baulichen Ausführung von ingenieurbiologischen Bauweisen zur Stabilisierung von Böschungen (W. Begemann, Lennestadt)

Aus Begemanns Ausführungen spricht ein reicher Erfahrungsschatz. Aber er stellt nicht nur eigene Bauwerke vor, sondern führt uns durch verschiedene Länder. Bekannte und unbekannte ingenieurbiologische Bauten werden gezeigt, ihre Entstehungsgeschichte und Entwicklung beschrieben. Diese Beispiele führen uns wieder deutlich vor Augen, dass die Pflanzen erfahrungsgemäss sehr wohl zur Stabilität einer Böschung beitragen können, die Wirkung aber leider noch nicht wissenschaftlich erfasst ist. Die kritische Phase einer ingenieurbiologischen Verbauung ist immer zu Beginn. Deshalb ist es manchmal notwendig, die wirkenden Kräfte mit einer temporären Hilfskonstruktion in den Untergrund abzuleiten. Später können die Pflanzenwurzeln die volle Aufgabe übernehmen. Dass Bauen mit Pflanzen in allen Gebirgsländern zu Hause ist, beweist Begemann mit einer Buschlage aus Agaven, gesehen auf Teneriffa in 1900 m Höhe.

Lebendverbau an Steilwänden aus Tonmergel (Prof. Dr. U. Smoltcyk, Institut für Grundbau und Bodenmechanik der TU Stuttgart)

Professor Smoltcyk berichtet von einer seit 1980 an der Universität Stuttgart durchgeführten Untersuchung. Eine Steilböschung wurde mit einem System aus HaTe-Gittermatten und Weidenlagen gesichert: Kalkschotter wurde lagenweise auf die Gittermatten geschüttet. Nach jeder Lage wurde die Matte zurückgeschlagen, so dass Taschen entstanden. Zwischen zwei Lagen solcher Taschen sind Weidenäste und Feinmaterial eingelegt.

Die verschiedenen eingebauten Messinstrumente messen die Festigkeit und Verformbarkeit der Konstruktion im Vergleich zur ungeschützten Böschung. Die Auswertung des Datenmaterials ist noch nicht abgeschlossen, doch sind interessante Erkenntnisse zu erwarten.

In verschiedenen Diskussionsrunden konnte auf die in den Vorträgen gezeigten Erkenntnisse eingegangen werden. Die Voten sind teilweise in die Kurzzusammenfassung integriert worden. Der volle Wortlaut der Vorträge wird im nächsten Jahrbuch der Gesellschaft für Ingenieurbiologie abgedruckt werden. Der grossartige Erfolg der diesjährigen Tagung mit Erkenntnissen aus verschiedensten Spezialgebieten berechtigt zu hohen Erwartungen für die Versammlung im nächsten Jahr.

Witterungsbericht vom Dezember 1981

Zusammmenfassung: Zahlreiche Stürme und sehr ergiebige Niederschläge waren für das Wettergeschehen im Dezember besonders charakteristisch. In den Berggebieten waren es sogar mehr als 20 Tage, einige davon mit Böenspitzen bis zu 180 km/h auf dem Chasseral, Säntis und Jungfraujoch. Sowohl die Niederschlagsmengen wie auch die Zahl der Niederschlagstage erreichten in der ganzen Schweiz überdurchschnittliche Werte. Im Jura, Mittelland, am Alpennordhang und im Wallis fielen mehrheitlich 200 bis 300 Prozent der Norm. Manchenorts waren es die grössten Dezember-Niederschläge dieses Jahrhunderts. Etwas kleinere Überschüsse verzeichneten einige Gebiete in Graubünden und im Tessin. Meist in Verbindung mit Niederschlägen wurden auch verhältnismässig viele Gewitter beobachtet. Die Häufigkeit war bemerkenswert gross und entspricht etwa dem durchschnittlichen Vorkommen im Monat April.

Noch teilweise im Rahmen liegen die Monatsmittel der Temperatur. Nördlich der Alpen waren die Niederungen leicht zu warm. Im Alpenraum verzeichnete auch das Oberengadin einen merklichen Wärmeüberschuss (1 – 2 Grad). In der Südschweiz dagegen blieben die Monatsmittel bis zu einem, im Jura bis 1,5 und in den Hochalpen bis zu 3 Grad unter der Norm. Ein paar kalte Tage brachte die zweite Monatshälfte. Am 19. und 20. wurden auf der Alpennordseite, am 26. und 27. in der Südschweiz vielerorts nicht nur die tiefsten Temperaturen des Monats, sondern zugleich auch diejenigen des Jahres 1981 gemessen.

Die Sonnenscheindauer erreichte nur in einigen Föhntälern (St. Galler Rheintal, Reusstal), im Seeland und Südtessin normale Werte. Die übrige Schweiz blieb zum grössten Teil sehr sonnenarm.

Klimawerte zum Witterungsbericht vom Dezember 1981

Schweizerische Meteorologische Anstalt

Station	Höhe m über Meer	Lufttemperatur in °C						Relative Feuchtigkeit in %	Sonnenscheindauer in Stunden	Globalstrahlung Summe in 10^6 Joule/m²	Bewölkung				Niederschlag						
		Monatsmittel	Abweichung vom Mittel 1901—1961	höchste	Datum	niedrigste	Datum				Monatsmittel in %	Anzahl Tage			Summe		Grösste Tag.menge		Anzahl Tage mit		
												heiter[1]	trüb[1]	Nebel	in mm	in % vom Mittel 1901—1961	in mm	Datum	Nieder-schlag[2]	Schnee[3]	Gewitter[4]
Zürich SMA	556	0,6	0,6	11,3	8.	−11,8	20.	86	23	75	82	0	16	2	169	231	25	8.	22	33	1
Tänikon/Aadorf	536	−0,4	0,2	12,8	30.	−22,3	20.	86	21	80	89	0	23	2	210	253	26	8.	22	19	0
St. Gallen	779	−0,4	0,8	14,3	31.	−14,1	20.	82	26	82	82	0	20	14	149	–	26	16.	22	28	1
Basel	316	1,9	0,6	12,5	31.	−10,8	20.	83	40	83	89	0	25	0	150	299	25	18.	26	20	1
Schaffhausen	437	0,1	0,3	8,6	31.	−13,8	20.	81	22	69	83	0	19	4	196	306	33	15.	21	29	1
Luzern	456	1,1	0,6	14,1	8.	−10,4	19.	88	25	54	87	0	21	0	154	256	24	16.	22	20	0
Aarau	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Bern	570	0,4	0,9	10,2	11.	−14,8	20.	86	34	90	81	0	19	9	141	216	20	16.	25	19	0
Neuchâtel	485	1,4	0,3	9,5	31.	−8,6	20.	83	31	82	85	0	23	2	193	230	22	8.	25	23	0
Chur-Ems	555	0,3	0,0	8,6	31.	−12,0	20.	76	33	101	81	0	18	0	122	244	28	16.	19	24	0
Disentis	1190	−2,7	−1,4	6,6	31.	−17,4	20.	79	25	99	83	0	21	14	124	135	26	16.	23	27	0
Davos	1590	−5,7	−1,5	6,7	30.	−22,5	20.	74	32	121	86	0	23	0	98	144	18	16.	21	26	0
Einsiedeln	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Engelberg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Adelboden	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
La Frêtaz	1202	−2,5	−1,4	6,1	31.	−12,2	20.	86	33	99	–	–	–	–	239	184	35	16.	26	–	0
La Chaux-de-Fonds	1018	−1,7	−0,5	7,8	30.	−22,4	20.	89	36	98	89	0	23	0	227	194	31	15.	27	28	2
Samedan/St. Moritz	1705	−7,7	2,2	4,8	4.	−34,4	20.	75	63	135	69	1	10	0	58	121	15	29.	15	22	0
Zermatt	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Sion	482	0,5	1,4	7,7	10.	−12,1	20.	78	36	92	77	0	17	0	140	234	25	11.	17	12	0
Piotta	1007	−1,9	−1,5	11,3	4.	−11,6	26.	76	5	69	80	1	21	0	183	210	23	15.	23	23	0
Locarno Monti	366	2,7	−1,0	13,1	9.	−3,2	27.	65	106	123	62	5	12	12	169	181	41	30.	15	15	0
Lugano	273	3,0	0,0	11,9	12.	−3,1	27.	67	103	125	57	6	10	0	156	173	32	30.	13	9	0

[1] heiter: < 20 %; trüb: > 80 % [2] Menge mindestens 0,3 mm [3] oder Schnee und Regen [4] in höchstens 3 km Distanz