

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105 (1987)
Heft: 23

Artikel: Forstwesen und forstliche Probleme im Aargau
Autor: Studer, August
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-76614>

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: 14.01.2026

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

Grundstück im Baurecht	3 716.-
Vorbereitungsarbeiten	6 435.-
Gebäude	134 130.-
Einrichtungen	148 115.-
Umgebung	25 535.-
Anlagen im See	174 779.-
Honorare und Nebenkosten	122 885.-
Total Anlagekosten	615 595.-

Tabelle 1. Baukosten Phase I
(Zwangszirkulation)

dass die ideale Düse und die Blasengröße für den maximalen Wassertransport möglichst klein sein müssten. In der Praxis würde diese Forderung zu sehr vielen Düsen mit den entsprechenden Zuleitungen führen, was die Wirtschaftlichkeit der Anlage in Frage stellen würde. Zudem besteht bei zu kleinen Blasendurchmessern die Gefahr, dass sich die Blasen während des Aufstiegs auflösen und ihre Transportwirkung verlieren.

In der Praxis versucht man mit möglichst wenigen Zuleitungen auszukommen und setzt am Leitungsende eine Gruppe von Düsen ein, wie im Bild 3 mit H6 = 6 Düsen und H18 = 6 Dreierdüsen dargestellt. Die Wirkung steigt dann theoretisch von einem Volumenstromverhältnis von 800 auf 1200 an, wenn die Düsen genügend weit voneinander entfernt sind. Im Extremfall könnte man mit einer einzigen Zuleitung mit den entsprechend angeordneten Düsen auskommen. Im Hinblick auf die im Sommer einzusetzenden Sauerstoffdiffusoren, die einzeln gesteuert werden müssen, hat man sich im Hallwilersee für sechs Zuleitungen entschieden.

Das Bild 4 zeigt die Auswirkung der Zwangszirkulation auf die Schwankung

der sauerstofflosen Zone und der 4-mg-Isoplete im Verlauf der Jahreszeiten. Der Unterschied zwischen der natürlichen Zirkulation im Frühling 1982 und 1985, die nur eine kurzzeitige Verbesserung der Sauerstoffverhältnisse brachte und der nachhaltigen Wirkung der Zwangszirkulation im Winter 1986 ist deutlich zu erkennen. Auch sind im nachfolgenden Sommer die sauerstofflosen Schichten wesentlich weniger ausgeprägt und sollten nach weiteren Zirkulationsperioden ganz verschwinden, falls die Zufuhr von Nährstoffen reduziert werden kann (Bild 4).

Anlagebeschrieb

Die Belüftungsanlage des Hallwilersees tritt als bescheidener Anbau des Garderobegebäudes des Abwasserpumpwerkes im Seezopf der Gemeinde Meisterschwanden in Erscheinung. Darin sind die beiden Kompressoren mit einer Leistung von je 330 Nm³/h und die Steuerungseinrichtungen untergebracht. Auf dem Vorplatz steht der Sauerstoffvorratstank mit den Verdampfern. Der gewählte Standort erfüllt die Anforderungen wie Ufernähe mit Lastwagenzufahrt für den Sauerstofftransport, Elektroanschluss von etwa 100 kW für die Kompressoren, und er liegt möglichst nahe an der tiefsten Stelle des Sees optimal.

Seeseitig sind nur die sechs Markierbojen der Düsenstandorte an der tiefsten Stelle auf der Höhe des Hotels «Seerose» zu erkennen. Die Verbindungsleitungen aus Polyäthylen liegen auf dem Seegrund und sind in ihrer ganzen Län-

ge von etwa 1600 m von einer Kabelrolle am Ufer schwimmend ausgezogen und dann abgesenkt worden. Der Innendurchmesser von 32 mm ergab sich aus einer Optimierung der Baukosten und der Energiekosten bei verschiedenen Strompreisannahmen (Tabelle 1).

Schlussbetrachtungen

Es erweckt in einem begeisterten Techniker zwiespältige Gefühle, wenn er überzeugt sagen kann, dass die Sünden der Zivilisation mit technischen Mitteln rückgängig gemacht werden können. Er kann auf die erbrachte Leistung stolz sein und in unserer vielfach technikfeindlichen Gesellschaft ein Beispiel einer umweltfreundlichen Technik vorweisen, das auch überzeugte Gegner anerkennen müssten. Auf der anderen Seite darf ein solcher Erfolg nicht zur Meinung verleiten, dass mit Hilfe der Technik alles lösbar sei. Gera de das Beispiel der internen Seesanierung ist eine Symptombekämpfung und soll nur als Übergangslösung verstanden werden, bis der See wieder eine Chance hat, sich selber zu regenerieren.

Adresse des Verfassers: U. Schaffner, c/o U. Schaffner + Partner AG, dipl. Ingenieure ETH/SIA, Aargauerstr. 2, 5610 Wohlen.

Literatur

- [1] EAWAG Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz. Gutachten über die Sanierungsmöglichkeiten für den Baldeger- und Hallwilersee. Dübendorf 1979.
- [2] Kobus, H. Bemessungsgrundlagen und Anwendungen für Luftschleier im Wasserbau. Wasser und Abwasser. Bielefeld 1973.

waldet als die ganze Schweiz mit 25 Prozent; pro Kopf der Bevölkerung ist jedoch nur eine Fläche von 10 a gegenüber 18 a in der ganzen Schweiz vorhanden.

Die grosse Mannigfaltigkeit der Standorte würde von Natur aus eine vielfältige Baumartenzusammensetzung ermöglichen. Leider weisen grössere Waldflächen künstliche Bestände von vorwiegend Fichte und Tanne auf. Diese stammen noch aus dem Anfang unseres Jahrhunderts, als aus rein wirtschaftlichen Gründen und in Unkenntnis der biologischen Zusammenhänge ein Waldbau durchgeführt wurde, welcher sich stark an die Bewirtschaftungsmethoden der Landwirtschaft anlehnte, also mit Reinkulturen arbeitete. Da ein beträchtlicher Teil des heute vorhande-

Forstwesen und forstliche Probleme im Aargau

Von August Studer, Aarau

Der Kanton Aargau gilt allgemein als Industriekanton und Kanton mit der grössten elektrischen Energieproduktion in der Schweiz. Auf den ersten Blick scheint dem Wald keine grosse Bedeutung zuzukommen, sind doch in der Forstwirtschaft bloss etwa 1000 Leute oder 0,5 Prozent der Erwerbstätigen beschäftigt. Bei näherer Betrachtung kann man jedoch erkennen, dass immerhin ein Drittel der Kantonsfläche bewaldet ist und der Wald für die landschaftliche Gliederung dieses vielgestaltigen Kantons und für die Wohlfahrt seiner Bevölkerung von grosser Wichtigkeit ist.

Einige forstliche Daten

Die Waldfläche im Aargau umfasst rund 48 000 ha. Die dichteste Bewal-

dung weist die Region Aarau/Zofingen mit 40 Prozent auf, die schwächste die Region Reusstal/Freiamt mit 17 Prozent. Mit einem Bewaldungsprozentsatz von 34 ist der Aargau stärker be-

nen Altholzes aus jener Zeit stammt, bestehen heute rund zwei Drittel des Vorrates aus Nadelholz und nur ein Drittel aus Laubholz.

Volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes

Der Wald gehört im Aargau zu 73 Prozent den Ortsbürgergemeinden, zu 7 Prozent dem Staat und zu 20 Prozent Privaten. Er enthält einen Vorrat von rund 320 m³/ha oder total 15 Mio. m³, was einem Wert von ungefähr 1 Mia. Fr. entspricht. Der jährliche Holzzuwachs beträgt etwa 9 m³/ha und ist damit beinahe doppelt so gross wie der Durchschnittszuwachs der ganzen Schweiz von 4,7 m³/ha. Das zeigt, dass im Aargau für das Wachstum des Waldes gute Standortverhältnisse vorhanden sind.

Die jährliche Nutzungsmenge im öffentlichen Wald umfasst 350 000 bis 400 000 m³, je nach Holzmarktlage, es wird also der volle Zuwachs genutzt, weshalb auch keine überalterten Bestände zu finden sind. Mit dieser Nutzungsmenge pro ha und Jahr liegt der Kanton Aargau an der Spitze aller Kantone der Schweiz. Diese grosse Nutzung ist unter anderem möglich, weil die öffentlichen Waldungen zu 90 Prozent erschlossen sind. In den Privatwaldungen hingegen, soweit diese nicht im Rahmen von Waldzusammenlegungen arrondiert wurden, ist die Erschliessung noch schlecht. 50 bis 60 Prozent der Nutzungsmenge bestehen aus Stammholz, 22 Prozent dienen als Industrieschichtholz für die Herstellung von Zellulose und Spanplatten und der Rest als Energieholz, und zwar in zunehmendem Masse für die Beschickung von Holzschnitzelfeuерungen. Der Holzerlös im öffentlichen Wald beläuft sich gegenwärtig auf 40 bis 45 Mio. Fr./Jahr. Leider konnte er seit einiger Zeit nicht mehr erhöht werden. Ein Vergleich zeigt, dass der Erlös pro m³ Gesamtnutzung (Stamm-, Industrieschicht- und Energieholz) im Laufe der letzten 5 Jahre um 13 Prozent gesunken ist, was eine reale Verminderung des Holzerlöses um 27 Prozent ergibt. Das erklärt auch, warum viele Forstbetriebe heute defizitäre Abschlüsse aufweisen. Zwar hat die Arbeitsrationalisierung dank neuen Arbeitstechniken und dem Einsatz zweckmässiger Maschinen grosse Fortschritte gemacht. So konnte der Zeitaufwand für das Aufrüsten von 1 m³ Rundholz während den vergangenen 30 Jahren um rund ⅓ gesenkt werden. Die Arbeitsrationalisierung ist aber heute an Grenzen angelangt, welche durch den naturnahen Waldbau

und die Arbeitssicherheit gegeben sind. Eine wesentliche Beeinflussung des Holzpreises durch die Forstwirtschaft ist nur in einem sehr geringen Masse möglich, weil dieser vor allem von den Importmöglichkeiten von Rundholz und Holzfabrikaten abhängt, welche beide zollmässig, im Gegensatz zu den landwirtschaftlichen Produkten, als Industrieprodukte gelten.

Bewirtschaftung des Waldes

Im letzten Jahrhundert wurde auch im Aargau, wie in den meisten Gebieten der Schweiz, der Wald im Kahlschlagverfahren bewirtschaftet. Dabei wurden vorwiegend Nadelhölzer angepflanzt, weil diese bereits nach kurzer Zeit schon einen Ertrag abwarf. Dieses Verjüngungsverfahren war vom Arbeitsaufwand her gesehen sehr kostengünstig, hatte aber den grossen Nachteil, dass einerseits der Boden während längerer Zeit auf den Kahlfächern zu stark der Austrocknung und der Verunkrautung ausgesetzt war, andererseits die angrenzenden Bestände durch Sonnenbrand und Windwurf stark geschädigt wurden. Die oft einseitige Baumartenzusammensetzung mit Fichte und Tanne bewirkte eine Versauerung des Bodens und eine Verarmung der Bodenflora. Heute arbeiten wir mit Beständen, welche in ihrer Baumartenzusammensetzung möglichst den von der Natur vorgezeichneten Verhältnissen entsprechen. Aufgrund pflanzensoziologischer Untersuchungen wird festgestellt, welche Baumartenmischungen unter bestimmten Standortverhältnissen von Natur aus ohne Einwirkung des Menschen entstehen würden. Diese werden mit zusätzlichen «Gastbaumarten» ergänzt, die zwar nicht standortheimisch sind, aber den Boden und damit auch die Produktionskraft nicht beeinträchtigen. Das Einbringen solcher Baumarten geschieht vor allem aus wirtschaftlichen Überlegungen, weil damit das Holzartensortiment erweitert werden kann. Die Waldverjüngung erfolgt nach dem Femelschlagverfahren, bei welchem ein hiebsreifer Bestand gruppenweise verjüngt wird, wenn möglich unter Verwendung der natürlichen Verjüngung. Diese wird durch Pflanzungen ergänzt, sofern dies wegen der zukünftigen Baumartenmischung notwendig ist. Die Verjüngung beginnt auf der Transportgrenze und wird schrittweise gegen die Wege erweitert, so dass beim Holzrücken der vorhandene junge Wald nicht beschädigt wird.

Der Wald muss heute möglichst viel und qualitativ hochwertiges Nutzholz erzeugen, das heisst, er ist so zu pflegen,

dass die qualitativ besten Bäume genügend Platz erhalten, um Krone und Wurzeln voll entwickeln zu können. Die Holzmasse, welche pro Jahr auf 1 ha Waldboden produziert wird, hängt vom Boden und vom Niederschlag ab und kann vom Forstmann nur wenig beeinflusst werden. Hingegen kann er mit Hilfe der Durchforstung diese Produktionskraft auf wenig Stämme und auf die qualitativ besten konzentrieren, womit das Dickenwachstum und der Wertzuwachs gefördert werden.

Der Wald soll nicht sich selbst überlassen werden; es geht bei der Waldflege darum, das Wachstum der Bäume so zu beeinflussen, dass diese auch einen möglichst grossen wirtschaftlichen Wert erreichen. Die natürlichen Vorgänge dürfen nicht vergewaltigt, sondern nur in eine bestimmte, dem Menschen optimal nützliche Richtung gelehrt werden. Hin und wieder wird in der Öffentlichkeit die Meinung vertreten, man sollte den Wald aus Gründen des Naturschutzes nicht mehr bewirtschaften. Dies ist jedoch aus volkswirtschaftlichen Gründen nicht zu verantworten, produziert doch der Wald einen der wenigen einheimischen Rohstoffe, das Holz. Ein gut gepflegter Wald kann zudem die Erholungs- und Wohlfahrtaufgaben ebenso gut erfüllen wie ein «Urwald», und er erbringt dabei erst noch einen volkswirtschaftlichen Nutzen. Ein naturnah aufgebauter und gepflegter Wald befindet sich in einem biologischen Gleichgewicht, ist also gegen Krankheiten und andere Gefahren sehr widerstandsfähig und kann deshalb auch die Schutzaufgaben am besten erfüllen.

Organisation und Ausbildung des Forstdienstes

Im Aargau ist das gesamte Forstwesen seit 1921 dem Finanzdepartement zugeordnet. Der Kantonsoberförster ist Chef der Abteilung Forstwirtschaft (Kantonales Oberforstamt) und ist verantwortlich für die Leitung des Forstdienstes. Ihm sind die sechs Kreisforstämter mit je einem Kreisoberförster (Forstingenieur) als verantwortlichem Leiter unterstellt. Diese sind zuständig für die direkte Bewirtschaftung der Staatswaldungen und für die waldbaulichen und technischen Arbeiten in den Gemeindewaldungen. Ihnen sind 160 Gemeinde- und Staatsförster als verantwortliche Betriebsleiter der einzelnen Forstbetriebe zugeordnet, neun grössere Forstverwaltungen besitzen als Gemeindeförster einen Forstingenieur.

Dem Kantonsoberförster ist ferner die

Sektion Technische Dienste mit drei Forstingenieuren unterstellt, welche zuständig sind für die Ausarbeitung von technischen Projekten wie z.B. Waldwegbauten, Aufforstungen und Anfertigung von Waldwirtschaftsplänen. Als weitere Sektion gehört die Jagd und Fischerei zur Abteilung Forstwirtschaft, was sehr zweckmässig ist, weil dadurch die Lösung der vielfältigen Probleme zwischen Wald und Wild einfacher wird. Die Aufteilung der grossen aargauischen Waldfläche auf bloss sechs Forstkreise hat zur Folge, dass bei der heutigen vielfältigen Aufgabenfülle eine ausserordentlich grosse Arbeitsbelastung entstanden ist. Um den Arbeitsanfall einigermassen bewältigen zu können, werden deshalb für verschiedene technische Arbeiten zurzeit acht freierwerbende Forstingenieure zugezogen.

Die im Wald tätigen Forstwarte werden während einer dreijährigen Lehre ausgebildet; gegenwärtig sind im Aargau 100 Lehrstellen besetzt. Die Ausbildung zum Revierförster erfolgt durch einen einjährigen Kurs an der Interkantonalen Försterschule in Lyss. Diejenige zum Forstingenieur ist nur an der ETH möglich, sie dauert 10 Semester, davon 2 Semester als Praxis auf einem Forstamt. Ein Forstingenieur kann nur in eine öffentliche Stellung gewählt werden, wenn er diese Praxis erfüllt und sich das Wählbarkeitszeugnis erworben hat.

Die Weiterbildung der Forstwarte und der Revierförster erfolgt durch die Kreisoberförster, diejenige der Forstingenieure durch die Abteilung Forstwirtschaft, teilweise unter Mithilfe von Fachleuten der ETH oder durch Teilnahme an Kursen der Fachgruppe SIA der Forstingenieure. Von den 21 im Aargau im öffentlichen Dienst tätigen Forstingenieuren sind deren 12 Mitglieder des SIA.

Forstliche Probleme

Walderkrankung

Auch im Aargau ist der Wald stark geschädigt. Aufgrund von Schadenerhebungen muss leider festgestellt werden, dass 40 bis 50 Prozent der über etwa 40jährigen Bäume mehr oder weniger stark erkrankt sind und auch 5-10jährige Jungwüchse bereits erhebliche Schäden aufweisen. Hauptursache sind die Schadstoffe in der Luft, wobei sekundär auch gewisse Witterungseinflüsse und Standortverhältnisse eine Rolle spielen können. Die Hypothese von der Überalterung der Bestände, der mangelnden Pflege oder der standortfremden

Baumarten stimmt im Aargau nicht. Wie bereits schon dargelegt, wird der volle Zuwachs genutzt. Auch sehr gut gepflegte Bestände zeigen starke Schäden. Besonders beunruhigend ist die Tatsache, dass nicht nur das Nadelholz, sondern auch alle Laubhölzer, welche seit Jahrtausenden in den tieferen Lagen des Mittellandes und des Juras heimisch sind, unter der Walderkrankung leiden. So sind z.B. etwa zwei Drittel der Buchen, also einer typischen Jurabaumart, geschädigt. Langfristig entstehen durch die Walderkrankung Verluste in Millionenhöhe. Es ist deshalb dringend notwendig, möglichst rasch die Hauptursache, nämlich die Luftverschmutzung, zu reduzieren, z.B. mit einem raschen Vollzug der Luftreinhaltungsrichtlinien. Von forstlicher Seite aus sind alle Massnahmen zu treffen, dass die einzelnen Bäume wie auch die ganzen Bestände möglichst lebenskräftig bleiben. Dies erfolgt z.B. durch eine starke Durchforstung im Alter von 20 bis 40 Jahren, damit bereits die jungen Bäume eine kräftige Krone und ein kräftiges Wurzelwerk entwickeln können. Ab etwa 70 Jahren sollen die Bestände nur noch schwach oder überhaupt nicht mehr durchforstet werden, um zu verhindern, dass Lücken entstehen. Absterbende Bäume sind rechtzeitig herauszunehmen, um eine Ausbreitung von Sekundärschädlingen, wie Borkenkäfer oder Pilze, zu verhüten. Es ist oft schwierig für den Förster, zu entscheiden, in welchem Zeitpunkt ein kranker Baum geschlagen werden soll. Erfolgt dies zu früh, entsteht ein Zuwachsverlust und die Gefahr der zu raschen Auflockerung des Bestandes, erfolgt dies jedoch zu spät, kann bereits ein starker Wertverlust eingetreten sein.

Rodungen

Anlagen für den Verkehr, für die Wasserversorgung, für Deponien oder für die Errichtung von Steinbrüchen für die Zementindustrie benötigen oftmals Waldareal. Gemäss Eidg. Forstgesetzgebung muss für jede Rodung eine Ersatzaufforstung vorgenommen werden. Es wird aber zunehmend schwieriger, Aufforstungsland zu beschaffen, weil intensiv genutztes Landwirtschaftsland (Fruchtfolgeflächen) nicht für Aufforstungen verwendet werden sollte und landwirtschaftlich weniger wertvolles Land häufig aus Gründen des Natur- und Landschaftsschutzes (z.B. Mager- oder Feuchtwiesen) nicht zur Verfügung steht.

Raumplanung

Im Rahmen der Erstellung der Nutzungs- und der Bauzonenpläne muss

festgelegt werden, welche Bestockungen forstrechtlich als Wald zu gelten haben. Das ist oft nicht einfach, besonders bei Parzellen im Baugebiet. Der Waldbegriff ist dynamisch, das heisst, eine Waldgrenze ist nicht ein für alle mal festgelegt, selbst wenn sie im Grundbuch eingetragen ist. Die Waldgrenze kann sich im Laufe der Zeit durch natürliche Bewachung von offenem Land verschieben. Das kann schwierige rechtliche Probleme erzeugen, besonders wenn es sich dabei um hochwertiges Bauland oder um Bauabstände gegenüber Wald handelt.

Wildproblem

Im Aargau ist ein hoher Rehwildbestand vorhanden. In vielen Waldungen kann die Verjüngung mit Ausnahme von Fichte und Buche nur noch hochgebracht werden, wenn sie vor dem Verbiss und dem Fegen des Rehs geschützt wird. Das hat zur Folge, dass oftmals grössere Flächen eingezäunt werden müssen, was einerseits die Holzhauerei behindert und andererseits den Lebensraum des Rehwildes verkleinert. Zudem erwachsen daraus unnötige, zum Teil beträchtliche zusätzliche finanzielle Aufwendungen. Die Situation kann verbessert werden durch einen örtlich höheren Abschuss und dadurch, dass der Förster dafür sorgt, dass eine üppige Strauchschicht als zusätzliches Nahrungsangebot für das Rehwild nachwächst.

Erholungsdruck

Die Erhöhung der verfügbaren Freizeit bewirkt eine stärkere Benützung des Waldes zu Erholungszwecken. Sah man früher im Wald bloss am Wochenende Spaziergänger, wird er heute während der ganzen Woche, im Sommer und im Winter, von Erholungssuchenden und Sporttreibenden benutzt. Der Wald soll der gestressten Bevölkerung als Ort der Erholung und der Ruhe dienen. Wenn der Druck aber zu gross wird, z.B. durch lärmige Veranstaltungen oder durch solche mit einer sehr grossen Zahl von Teilnehmern, kann er diese Aufgabe nicht mehr erfüllen. Die Erholungsnutzung erzeugt vielfältige Konflikte, welche oftmals schwierig zu lösen sind. In zunehmendem Masse können nicht mehr alle Ansprüche schrankenlos befriedigt werden, eine vermehrte gegenseitige Rücksichtnahme aller Waldbenutzer ist nötig.

Ertragslage

Die Forstbetriebe werden zu über 90 Prozent durch den Holzerlös finanziert. Nachdem dieser in den letzten Jahren zurückgegangen ist und die Arbeitslöhne gestiegen sind, hat sich die

Ertragslage der meisten Forstbetriebe stark verschlechtert. 1960 konnten mit dem Erlös von 1 m³ Holz 25 Arbeitsstunden bezahlt werden, 1986 noch deren 4,5. Es ist an der Zeit, dass die Schutz- und Wohlfahrtsleistungen, welche der Wald für die Öffentlichkeit erbringt, finanziell abgegolten werden. So wird es möglich sein, auch in Zukunft den Wald so zu pflegen, dass er möglichst vital bleibt und auch den notwendigen Rohstoff Holz in bester Qualität erzeugen kann.

Privatwald

Da der Privatwald stark zersplittet und allgemein schlecht erschlossen ist, werden die Waldzusammenlegungen stark gefördert. Zurzeit sind 30 Zusammenlegungswerke im Gang, sie ermöglichen

durch eine zweckmässige Arrondierung und Erschliessung eine bessere Bewirtschaftung. Es ist nun eine Organisation zu schaffen, welche dem Privatwald-eigentümer auch Personal und Mittel zur Pflege seines Waldes zur Verfügung stellen kann.

Zusammenfassung

Ein Drittel des Kantons Aargau ist bewaldet, pro Einwohner trifft es jedoch nur 10 a Wald, was als gering zu bezeichnen ist. Dank einer zweckmässigen Forstorganisation und einer guten Ausbildung der Forstleute aller Stufen wird der öffentliche Wald intensiv gepflegt, und seit Jahren wird der volle Zuwachs genutzt. Trotzdem ist die Er-

tragslage in vielen Forstbetrieben als Folge der niedrigen Holzerlöse ungünstig. Die Walderkrankung setzt dem Aargauer Wald stark zu, eine Besserung ist vor allem mit einer raschen Reduktion der Luftverschmutzung zu erreichen. Ein örtlich zu grosser Rehwildbestand verursacht waldbauliche Probleme. In einem so dicht bevölkerten Kanton (366 Einwohner pro km²) dient der Wald als willkommener Erholungsort, die Erholungsnutzung kann aber Zielkonflikte erzeugen. Die Lösung der verschiedenenartigen Probleme erfordert eine enge Zusammenarbeit der Forstleute mit anderen Bereichen des öffentlichen und privaten Lebens.

Adresse des Verfassers: *August Studer, dipl. Forstingenieur ETH, Kantonsoberförster, Bleichemattstr. 1, 5000 Aarau.*

Automatisierungstechnik

Ein neues Department bei Sprecher + Schuh AG

Von Werner Woodtli und Claude Mayer, Aarau

Für Ingenieure und Unternehmer steht für die 90er Jahre eine neue Herausforderung vor der Tür. Maschineningenieure, Elektroingenieure, Physiker, Mathematiker und Informatikingenieure sind dabei zu interdisziplinärem Zusammenarbeiten aufgerufen. Komplexe systemübergreifende Lösungen sind aufzuzeigen und entsprechende Entscheide zu fällen. Das neue «Schlagwort», mittlerweile in vieler Munde, heisst CIM - Computer Integrated Manufacturing.

CIM - Die Herausforderung der 90er Jahre

Viele Experten glauben, dass die Integration der traditionellen EDV, von Produktionsplanung und Überwachung, der computerunterstützten Konstruktion und der Automatisierung in der Produktion, den Schlüssel für das langfristige Überleben der Industrienationen darstellt. Man ist erstaunt, wie viele grosse, mittlere, aber auch kleinere Unternehmer heute schon die ersten Schritte in diesen Bereich getan haben. Dass die ersten Schritte zum Teil noch zaghaft waren, zum Teil auch mutig den ersten «Fehlritt» ergaben, lässt sich in einem neuen Gebiet kaum vermeiden. Die dabei für die beteiligten Ingenieure und die Unternehmer gewonnenen Erfahrungen sind jedoch äusserst wertvoll für die weiteren Vorstöße auf diesem Gebiet.

Bei Sprecher + Schuh AG und ihren Töchtern Indumation AG und Retis AG haben Ingenieurleistungen im CIM-Bereich eine lange Tradition. Im Zuge einer Neuorientierung von Spre-

cher + Schuh sind alle diese Tätigkeiten dem neu formierten Department Automatisierungstechnik zugewiesen worden. Ziel ist es, mit einer gemeinsamen Strategie das Fachwissen und die Erfahrung der Ingenieure zielgerichtet einzusetzen und zu einem kompletten Partner für alle Unternehmer zu werden, die im Bereich CIM und speziell der Automatisierungstechnik einen wesentlichen Schritt in die Zukunft machen wollen (Bild 1).

Einige Grundgedanken zum konzeptionellen Denken und drei Beispiele der Ingenieur-tätigkeiten und Systemlösungen sollen die Arbeit innerhalb des Departments Automatisierungstechnik von Sprecher + Schuh aufzeigen und einen Einblick in das Know-how der beteiligten Ingenieure geben.

Konzeptionelles Denken – Denken in Systemen

Eine vordringliche Aufgabe jedes Ingenieurs ist es, sein System in übersichtliche, möglichst unabhängige Teilsyste-

me aufzulösen. Dies gilt in gleichem Masse für den Verfahrensingenieur bezüglich des Verfahrensablaufes, für den Bauingenieur und Architekten bezüglich der Gebäudeanordnung im Hinblick auf die verfahrenstechnische Struktur und eventuelle spätere Ausbaustufen, für den Elektroingenieur bezüglich Struktur und Hierarchie des Prozessleit- und Steuerungssystems und den Informatikingenieur bezüglich der Daten-, Informations- und Programmstrukturen. Da selbstverständlich viele Abhängigkeiten zwischen den Aufgabenbereichen der beteiligten Ingenieure bestehen, kann nur eine gute Koordination und interdisziplinäres Denken zu einem in allen Belangen gesunden System und damit zum Erfolg führen.

Projekte im Bereich CIM und der Automatisierungstechnik sind in dieser Beziehung anspruchsvolle Projekte. Es versteht sich von selbst, dass Planung und Realisation Erfahrung und sorgfältiges, in seinen Teilschritten abgesichertes Vorgehen verlangt. Auch hier gilt das «Inverse Law», das etwa folgendes aussagt: Je früher im Verlaufe eines Projektes ein Fehler entsteht, um so später wird er entdeckt, und um so schwieriger und kostspieliger ist er zu korrigieren. Dem Projektmanagement, als Instrument der technischen, terminlichen und kostenmässigen Projektkontrolle, wird damit eine entscheidende Rolle zugewiesen. Zwei Prinzipien aus der Phase der Systementwicklung oder des Systemdesigns sollen aufzeigen, welche Faktoren einen wesentlichen Einfluss auf die Systemgüte haben können.