

159.

G U N D R E M M I N G E N

Kernkraftwerk und Natur

von Gerhard Kurz, Vöhringen

Inhaltsübersicht

A. Auenwaldlandschaft von Gundremmingen

- I Überblick
- II Das Gebiet
- III Klimatologische Aspekte
- IV Boden - Grundwasser - Vegetation
- VI Der Auenwald selbst
- VII Der Auenwald im Blickpunkt der KKW-Erweiterung

B. Pflanzensoziologische Kartierungen

- I Allgemeine Bemerkungen
- II Artenliste für die Kartierungen(300 Arten!)
- III Bodenansprüche wichtiger Arten, die für die Kartierung bedeutend sind
- IV Pflanzensoziologische Kartierungen
- IV/1 Pflanzensoziologisches Vokabular
 - 2 Die einzelnen Aufnahmen
 - 2/12 Auswertung der pflanzensoziolog. Kartierung
 - 3 Seltene Vogelarten im Auenwald
 - 4 Geschützte Pflanzen des Auenwaldbereiches und der Altwasser
 - 5 Inschutzstellung der Auenwaldlandschaft

C. Erschreckende ökologische Bilanz

- I Der Wasserhaushalt
 - Ursächliche Zusammenhänge im Wasserkreislauf?
- II Die ökologische Pyramide als Grundvoraussetzung für die strahlenbiologische Belastbarkeit
 - 1 Strahlenbiologische Belastbarkeit

2 Strahlenbiologische Belastbarkeit der einzelnen Zelle

3 Strahlenkrebs

D.Dimensionen einer hochgespannten Technologie in unserer engräumigen Landschaft

1 Leistung von Kernkraftwerken

2 Bauaushub-und Baumaterialien

3 Reaktorgebäude

4 Kühltürme

5 Langlebige,radioaktive Isotope

E.Gefahren von Kernkraftwerken werden verschwiegen oder in unverantwortlicher Weise heruntergespielt

1 Ökologische Gesichtspunkte

2 Glühbirne und Kerze

3 Diebstahl radioaktiver Substanzen

F.Alternativen zur Kernenergie

G.Schlußbemerkung

Anhang: Kartenskizzen

Photographien

Literaturhinweise



Auwald bei Gundremmingen mit Altwasser und Röhricht

A. Die Auenwaldlandschaft von Gundremmingen

I. Überblick

In der breiten Öffentlichkeit ist dieses einzigartige Naturparadies (siehe Titelbild!) nordwestl. von Gundremmingen unbekannt, da diese großflächige Auenwaldlandschaft nur von wenigen Wegen durchzogen wird und abseits der Hauptverkehrslinien liegt. Flora wie Fauna konnten sich in diesem Raum über Jahrzehnte und Jahrhunderte ungestört entwickeln, und so bietet die Natur dem Auge des Beobachters eine Fülle verschiedenartiger Aspekte, die er andernorts nicht mehr vorfindet (siehe Bildmaterial!). Der Auenwald - wie weiter westl. im Iller- und Donautal durch den Kiesabbau kaum angesprochen - ist von Tümpeln durchsetzt und einer Altwasserschlinge durchzogen. Von der Freiwasser- über die Röhricht- und Verlandungszone entstehen im Wald neue verschiedenartige Biotope, welche den Wert dieser biologisch gesunden Landschaft um ein Vielfaches erhöhen.

II. Das Gebiet

Unterhalb von Offingen beschreibt die von SW kommende Donau einen sanften Bogen und erreicht nach der Einmündung der Mindel im wesentlichen die N - S - Richtung, welche sie auf der Höhe von Peterswörth durch eine neue Schleifenbildung nach NNO und O wieder aufgibt. Der breite Auenwaldgürtel in der Höhe von Gundremmingen bis östl. von Schönaufhof beträgt hier maximal 2,5 km, während sich noch ein kleiner Auenwaldbereich unmittelbar nördl. an das KRB I anschließt. Dieser breite Auenwaldbereich, der bei Offingen mit knapp 400 m sehr schmal anfängt, ist nordwestl. von Gundremmingen von einer S-förmigen Senke durchzogen, die mit Altwassern und einer Röhrichtzone durchsetzt ist (siehe Skizze Nr. 21!). Diese Senke ergab sich einstmals aus einem alten Donaulauf, der abgeschnürt wurde. Donauabwärts folgt bei km 2547,5 der große Stau von Faimingen. Runde fünfzig Meter tiefer liegt die Donauaue als der Steilhang der sie im SW begrenzenden Glött - Jettinger Lößplatten.

III. Klimatologische Aspekte

In den jährlichen mittleren Niederschlagsmengen ergeben sich erhebliche Unterschiede im Donautal zwischen Ulm (700 mm) / Dillingen (650 mm) und der Alb mit stellenweise mehr als 1000 mm. Im Illertal zwischen Neu-Ulm (700 mm) und Kellmünz (800 mm) steigen die Niederschläge von N nach S an. Vergleicht man das Donautal östl. von Ulm mit der Alb und dem Illertal, so weist es die

geringsten Niederschlagswerte auf, ist also in dieser Hinsicht klimatologisch besonders begünstigt. Die Südwestwinde - bedingt aus der allgemeinen Richtung des südl. Albbabfalles und des Donautales - sind in unserem Gebiet besonders häufig, wirken sich aber im Donautal nordöstl. von Ulm nicht mehr so stark aus wie im südwestlichen. Dadurch werden auch die Temperaturwerte günstig beeinflusst. So beträgt die mittlere Zahl der Sommertage im Jahr mit Höchstwerten der Temperatur von mindestens 25°C in Ulm 20, zwischen Günzburg und Dillingen aber 30, also 10 Tage mehr. Hier zeigt sich zusammen mit den abnehmenden Niederschlagswerten der mehr kontinentale und daher wärmere Charakter des östl. Donautales. Deshalb ist auch der gesamte Auenwald, der seine Richtung von der Biegung der Donau erhält, klimatisch begünstigt. Von Offingen ostwärts bis zum Mindellauf ist der Auenwald der Südsonne ausgesetzt. Auf der Höhe von Gundremmingen wird der Wald durch die Donau in eine SO-Lage gebracht, welche noch erhebliche Wärmevorteile erwarten läßt. Durch die tiefer gelegene Donauaue wird die Wärme vermehrt.

IV. Boden - Grundwasser - Vegetation

Der Boden des Auenwaldes - meist mit einer mittleren bis tiefgründigen Tonlehmauflage versehen - unterlag der Umlagerung und Anschüttung. Da sowohl Grundwasser wie auch Wärme vorhanden sind, wachsen die Pflanzen optimal. Einschränkend aber muß gesagt werden, daß nur dann ein optimales Wachstum zu erwarten ist, wenn der Flußwasserspiegel der Donau nicht zu tief liegt. Andernfalls pendelt sich der Grundwasserspiegel auf den tiefer liegenden Flußwasserspiegel ein und erreicht nicht mehr die Vegetation. Leider aber liegt der Auenwaldbereich von Gundremmingen bezügl. seines Grundwassers sehr ungünstig zwischen dem Donau-stau Gundelfingen und dem angehobenen Flußwasserspiegel von Faimingen. Während einerseits beim Stau Gundelfingen der Donauwasserspiegel hinter dem Kraftwerk um ganze fünf Meter abgesenkt wird, dürfte sich andererseits der von Faimingen angehobene Flußwasserspiegel kaum auf den Grundwasserstand des Auenwaldbereiches von Gundremmingen auswirken. Nach dem sehr üppigen pflanzlichen Wachstum zu schließen, ist ein sehr hoher und ausgeglichener Grundwasserstand oberhalb des Staues von Faimingen anzunehmen, während für den Auenwald von Gundremmingen -

laut Hearing-1 1/2 m Spiegelschwankungen angegeben werden. Weitere Grundwasserabsenkungen dürften sich deshalb katastrophal auf die gesamte Vegetation auswirken.

V. Vegetation

In diesem Zusammenhang ist die grund- und sickerfeuchte Komponente des Auenwaldes von entscheidender Bedeutung. Langjährige Messungen, wie diese beiden Komponenten in Gundremmingen zueinander stehen, sind meines Erachtens nicht vorgenommen worden. Im Vergleich zum Illertal muß für Gundremmingen bei verminderten Niederschlagswerten eine schwache sickerfeuchte Komponente angenommen werden. Das bedeutet, daß ohne die geplanten Grundwasserabsenkungen beim Kraftwerksbau schon trockengefallene Bodensenken, aufgerissene Ackerböden und ausgetrocknete Bachläufe im Landschaftsbild zu sehen sind (siehe Bildmaterial!) So fehlt nach bisherigen Beobachtungen für Gundremmingen das auf sickerfeuchten Auenwaldböden wachsende Bingelkraut (*Mercurialis perennis*) und fast völlig die Zittergras-Segge (*Carex brizoides*, ebenfalls auf sickerfeuchten Auenwaldböden!) Nicht vorhanden sind Sterndolde (*Astrantia major*) und Sanikel (*Sanicula europaea*), welche frische Ton- und Lehm Böden bevorzugen. Im Illertal sind diese Pflanzen bei stärkerer sickerfeuchter Komponente häufig vertreten.

Reduziert man beim Kraftwerkserweiterungsbau die grundfeuchte Komponente des Waldes von 6 bis 1m auf 1200 m ab Baustelle, so ist mit Ausfallsschäden an der Vegetation zu rechnen, selbst dann, wenn die Grundwasserabsenkungen nur vorübergehend, wie gesagt wird, vorgenommen werden. Dieses Wort "vorübergehend" ist sinngemäß nicht richtig, denn man baut ja Jahre an einem solchen Mammutprojekt. Da zu den bestehenden Grundwasserspiegelschwankungen von 1.5 m noch weitere große Absenkungsbeträge hinzukommen, ist keinesfalls damit zu rechnen, daß die Vegetation die gesamten Schwankungen auffängt.

Welche Schäden werden mit Wahrscheinlichkeit auftreten?

- a) die Esche wird bis zu 100% ausfallen. Damit ist der Auenwald in seiner Substanz vernichtet, denn mit dieser Holzart steht oder fällt der gesamte Verband.
- b) der Bergahorn, auf feuchten tiefgründigen Böden gedeihend, wird mit ziemlicher Sicherheit in Teilbeständen, wenn nicht im gesamten Bestand, ausfallen.

- c) die Eiche wird, wenn auch weniger als Esche und Bergahorn, von den Absenkungsmaßnahmen betroffen sein, aber teilweise in ihrem Bestand geschädigt werden, denn sie liebt tiefgründige, nährstoffreiche, sandige Lehm Böden mit oft hohem, aber nicht stagnierendem Wasserstand.
- d) von dem Auenwald wird noch ein Grenzertragswald mit veränderten Licht - Schattenverhältnissen und starken Versteppungserscheinungen übrigbleiben. Der Boden wird degenerieren und seinen Reichtum an Zwiebel- und Rhizomgeophyten verlieren. Verarmt aber die Flora eines größeren Gebietes, dann verschwinden auch unzählige Tiere, die von diesen Produzenten abhängig sind. Wie reich die Flora in Gundremmingen im Auenwald und den eingestreuten anderen Biotopen heute noch ist, belegt die beigefügte Artenliste.

VI. Der Auenwald selbst

Entsprechend den vorgezeichneten hydrologischen, klimatologischen und orographischen Tatsachen, hat, wie später noch den Kartierungsunterlagen zu entnehmen ist, der Auenwald von Gundremmingen seinen eigenen Charakter.

In der Baumschicht beschränkt sich der Alno-Padion-Verband im wesentlichen auf drei charakteristische Holzarten, wie die Esche, den Bergahorn und die Stiel-Eiche, während eine vierte Holzart, die Hängebirke, eingestreut erscheint. Die Stiel-Eiche dokumentiert gleichsam den hohen Wärmeanspruch des Verbandes, während die Esche ihrerseits als "Wasseresche" einen hohen gleichmäßigen, als "Kalkesche" noch einen schwankenden Grundwasserstand geringeren Ausmaßes verträgt. Wahrscheinlich sind die Eschen in Gundremmingen z.T. Kalkeschen. Der Bergahorn, dessen Laub stärker schattet als das der Eiche, Esche und Birke, bevorzugt eine etwas kühlere, luftfeuchte Klimallage. Als Lichtholz bevorzugt die Birke (*Betula pendula*) sandige Auenwaldböden.

Nach bisherigen Beobachtungen fehlen dem Auenwald von Gundremmingen weitestgehend die Ulmen. Während die sommerwarme Klimallage für die Flatter-Ulme (*Ulmus laevis* PALL.) und die Feld-Ulme (*Ulmus minor* MILL.) durchaus gegeben erscheint, fehlen doch weitgehend die sickernassen bis sickerfeuchten, überschwemmten, schweren Auenwaldböden (Gleyböden). Dies stimmt mit dem überein, was wir bereits unter V. Vegetation gesagt haben. Schaut man sich die natürliche Verjün-

gung des Waldes genauer an, dann dominieren Bergahorn und Eiche, während die Esche zurücktritt. Auf einem qm Auenwaldboden traf ich 8 Stiel-Eichen-Sämlinge und 14 des Bergahorns an, während die Esche fehlte.

Selten ist ein Auenwald von solch'großen und schönen Beständen der Haselnuß durchsetzt wie in Gundremmingen. Da Eschen und Eichen entsprechend ihrer offenen Kronen viel Licht durchlassen, der Bergahorn aber bei geschlossenem Blätterdach wenig, gedeiht die Haselnuß als Licht-Halbschattpflanze besonders gut. Auf sikkernassen, zeitweise überschwemmten Lehm- und Tonböden findet sich als Unterholz die Trauben-Kirsche, während sommerwarme, + feuchte Auenwaldböden die rote Heckenkirsche besiedelt. Prozentual sind Trauben- und rote Heckenkirsche gegenüber der Hasel schwach vertreten (siehe Kartierungsunterlagen!) Noch geringer ist im allgemeinen der Anteil von Liguster, Hartriegel, Waldrebe, Weißdorn, Faulbaum, Kreuzdorn, wolligem und echtem Schneeball. Schwarz-Erle und Grau-Erle sind sehr lokal auf den Waldrand bzw. auf feuchte Senken beschränkt und finden sich, wie der Hopfen und das Pfaffenhütchen, nur an wenigen Stellen.

In der Bodenschicht, die nach meinen Beobachtungen weitestgehend frei ist von Kahlstellen = Brennen, halten sich die Verdichtungs- und Vernässungsanzeiger mit ca 90% (3 von 32 wahllos ausgesuchten Arten!) an der untersten Grenze. 28 von 32 Spezies = 87% zeigen nährstoffreiche, humose Böden an, während die Ton und Lehm bevorzugenden Spezies mit 100% einzusetzen sind. Diese Tatsachen unterstreichen, daß ein gesunder Auenwaldboden vorliegen muß, der den Geophyten und Rhizompflanzen besonders zusagt (56%).

Die Bodenschicht enthält zahlreiche geschützte Pflanzen wie: Blaustern (*Scilla bifolia*), Türkenbund (*Lilium martagon*), Kuckucksblume (*Platanthera bifolia*), blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*), echte Schlüsselblume (*Primula veris*), Maiglöckchen (*Convallaria majalis*), großes Zweiblatt (*Listera ovata*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*). In und am Rande der Altwasser: weiße Seerose (*Nymphaea alba*, schätzungsweise ca 1000 Stück!!), Teichrose (*Nuphar lutea*), gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*).

Pflanzensoziologisch ergeben sich bezügl. der Bodenansprüche der einzelnen Spezies folgende Zusammenhänge:

- a) Vernässungs- und Bodenverdichtungsanzeiger sind relativ selten. Die Verdichtungsanzeiger nehmen selten mehr als 5% der Aufnahme- fläche ein.
- b) wärmeliebende Spezies mit 28% weisen auf die besondere klimatische Begünstigung dieses Waldes hin.
- c) Licht- und Schattenverhältnisse stehen im Wald in einem ziemlich ausgewogenen Verhältnis zueinander, denn 18 von 32 Pflanzen sind Licht - Halbschatt - Schattpflanzen.
- d) mit 56% sind die Mullbodenpflanzen (Geophyten im weitesten Sinne!) ziemlich stark vertreten. Blausterne (*Scilla bifolia*), Haselwurz (*Asarum europaeum*), Türkenbund (*Lilium martagon*) und Bärenlauch (*Allium ursinum*). Letzterer kommt stellenweise bis zu 100% der Aufnahme- fläche vor.
- e) grund- und sickerfrische Böden anzeigende Spezies sind mit 62% vertreten. Wie Vergleichskartierungen ergeben, ist die grundfeuchte Komponente stark vertreten.
- f) sehr hoch ist der Prozentsatz derjenigen Arten, welche nährstoffreiche und humose Böden anzeigen.
- g) Anzeiger gestörter pflanzensoziologischer Verbände wurden nicht beobachtet!

VII. Der Auenwald im Blickpunkt der Kernkraftwerkserweiterung

Die geplante Kernkraftwerkserweiterung - selbst wenn sie nur am Rande des Gundremminger-Auenwaldes vorgenommen werden sollte - stellt bezügl. ihrer Größe und ihres Umfanges den bisher schwersten Eingriff in ein biologisch weitestgehend gesundes Naturpotential dar, das verschiedenartige Biotope mit zahlreichen Biocoenosen enthält. Die Tragweite dieses Eingriffes ist unbekannt, weil entsprechende ökologische Unterlagen fehlen. Da eine biologische Totalanalyse einschl. der abiotischen Faktoren für dieses Gebiet nicht vorgenommen wurde, liegen schwerwiegende Versäumnisse vor, zumal es sich um ein Bauprojekt gigantischen Ausmaßes handelt, das im Gebiet kaum eine Parallele findet. Zahlreiche Projekte in der Bundesrepublik, wie z.B. das des Sollings, beweisen, daß man eine solche Totalanalyse vornehmen kann. Nicht gemessen wurde:

- a) was an verdunstendem und wasserspeicherndem Potential einschließlich der Grünflächen verlorengeht (Flächenbilanz!)
- b) wie sich in cbm-Zahlen der Verlust an Grundwasser einschl.

der Speicherungsfähigkeit der verlorengegangenen Wald- und Grünflächen ausdrücken dürfte?

c) wie grund- und sickerfeuchte Komponente dieses Auenwaldes zueinander stehen?

d) wie hoch die Verdunstungswerte des Waldes sind?

Bar jeglichen Wissens sind wir auch über die Mikroflora und Mikrofauna des Gebietes. Was wissen wir schon:

a) über Protozoen, niedere Krebse und Algen in den Tümpeln und Altwasserschlingen. Welche seltenen Arten sind unter ihnen?

b) über Würmer und Gliedertiere jeglicher Art. Welche Spinnen, Groß- und Kleininsekten kommen in den verschiedensten Lebensgemeinschaften vor?

c) wie steht es um die Mikroflora und Mikrofauna des Auenwaldbodens?

d) welche Kleinsäugetiere sind vorhanden?

e) welche Amphibien und Reptilien sind noch zu erwarten?

Diese Aufstellung, welche keinen Vollständigkeitswert erreicht, weist darauf hin, daß wir zu leichtfertig mit unseren besten Naturpotentialen verfahren. Diese Zerstörung des Gundremminger Naturpotentials durch einige wenige Technokraten soll durch dieses Gutachten verhindert werden.

Zusammenfassung

Der Schaden an dem kostbaren Naturpotential in Gundremmingen läßt sich nicht mit dem abgeholzten und für den Kraftwerksbau verbrauchten Waldgebiet umreißen. Wie sehr die Ökologie dieses Gebietes auf den Kopf gestellt wird, erhärtet nach meiner Information die Tatsache, daß man Teile der großen Altwasserschlinge für den Kraftwerksbau trockenlegen muß, während man das verlorengegangene Stück nach Westen zur Donau hin durch eine Ausbaggerung einfach ansetzt. (siehe auch Skizze 2 !). Biologisch erscheint es mir völlig widersinnig, wenn man ein Biotop schädigt (Altwasserschlinge) und auf Kosten eines anderen Biotopes (Verlandungszone) wieder regenerieren will. Aus der hohen Artenzahl (siehe beigelegte Artenliste!) der den Wald und seine Randstreifen besiedelnden Pflanzen (die Moose und niederen Pflanzen sind noch gar nicht aufgenommen!) geht eindeutig der große biologische Wert dieser Landschaft hervor. Unterstrichen wird auch der Wert der Naturlandschaft durch die Avifauna, die n. SCHILLHANSL elf seltene Vogelarten im Auenwald von Gundremmingen

stellt(siehe beigelegte Artenliste!)

Bevor man auch nur kleine Teile dieses einmaligen Naturpotentials vernichtet, muß man sich völlig darüber im klaren sein, daß

a) eine einzigartige Naturlandschaft zerstört oder doch sehr geschädigt wird.

b) eine Erholungslandschaft mit geringem Lärmpegel für die Bevölkerung ausfällt.

c) der Wald mit seinen Altwässern nicht mehr in seinem jetzigen Zustand nachgezogen werden kann.

Wägt man das Naturpotential gegen den fragwürdigen Vorteil einer weiteren, teuren und mit sehr großen Risikofaktoren für die Bevölkerung belasteten Energiegewinnung ab, dann muß im Zeitalter unserer immer mehr schwindenden Lebensgrundlagen das Pendel eindeutig auf die Seite des Naturhaushaltes ausschlagen. Biologisch gesehen, bilden die hier angeführten Spezies mit der kaum erfaßten, aber zu erwartenden mannigfaltigen Tierwelt ein sehr engmaschiges Netz vielfältiger Wechselbeziehungen, die kaum ein Computer ganz erfassen könnte. Dieses für unsere Lebensgrundlagen äußerst wertvolle biologische Netz wollen wir aus purer Dummheit und Profitsucht zerstören. Das Wort "zerstören" ist angebracht, denn, wenn man nur einen Mosaikstein dieser Landschaft verändert, schafft man den Niedergang dieser einzigartigen Naturlandschaft.

Soll auch unsere heimatliche Landschaft so aussehen wie jener Fichtenwald, der wohl auf Grund eines "forstlichen Irrtums" in diese Naturlandschaft vor Jahren eingepflanzt wurde? In der Baumschicht nur eine Holzart, die Fichte, die Strauchschicht fehlt. Die Bodenschicht fehlt mit Ausnahme von ein paar Moosen und wenigen Eschen- und Bergahornsämlingen. Erst 5 Meter von dem Rande des Waldes setzt zögernd die Besiedlung vom Auenwaldbereich wieder ein (siehe 6. Kartierungsunterlage und Bildmaterial!)

Der Wert dieser Naturlandschaft ist mit einem Kapital zu vergleichen, das sich von Jahr zu Jahr für die Bevölkerung erhöht.

Wir haben uns an die "galoppierende Schwindsucht der Landschaft", an den stets anhaltenden Landschaftsverbrauch gewöhnt.

Das Morgen aber wird für unsere junge Generation ganz anders aussehen, denn biologisch gesehen kommt nichts mehr nach. Und nicht zuletzt sind es auch ethische Erwägungen, daß eine Landschaft,

die so viele und unter anderem auch geschützte Arten enthält, der Nachwelt unbedingt erhalten werden muß.

Vergleicht man den Auenwald, wie das oben angeführte Beispiel gezeigt hat, mit unseren sonst üblichen Stangenwäldern, dann sind wir in unserem biologischen Denken weit davon abgerückt, was wir in unserer heutigen Situation der Erhaltung unserer Lebensgrundlagen unbedingt schuldig sind.

Man kann technisch heute viel erreichen, aber man darf nicht alles tun, was man erreichen könnte (v. Weizsäcker).

B. Pflanzensoziologische Kartierungen

I. Allgemeine Bemerkungen

Das Gelände des Auenwaldes ist nicht gleichmäßig eben, sondern von kleinen Erhebungen und einzelnen Bodensenken durchsetzt. Die Höhenunterschiede sind meist gering, doch liegt in den Senken der Grundwasserstand etwas höher als auf den ebenen oder + gewölbten Flächen. Vegetationsmäßig läßt sich deshalb eine feuchte und eine trockene Komponente des Auenwaldes unterscheiden. Stellenweise gehen die ebenen Flächen allmählich in die Bodensenken über, was sich auch pflanzensoziologisch im Gelände abzeichnet. Der Bärlauch (*Allium ursinum*) zeigt Wasserzug und Grundwassernähe in den feuchten Senken an.

Für die Kartierungen wurden Flächen von ca 300 qm ausgesucht. Die Pflanzen der Bodenschicht zeigen eine feuchte, wechselfeuchte und trockene Komponente an (siehe Kartierungsunterlagen!) In Grundwassernähe decken Bärlauch und Blaustern weite Flächen. Geißfuß, Wald-Zwenke, Rasen-Schmiele, Wald-Segge, geflecktes Lungenkraut, Haselwurz und Türkenbund sind häufig vertreten. Nach den bisherigen Kartierungsunterlagen ist diese Assoziation des Alno-Padions in Gundremmingen keiner der von KNAPP und OBERDORFER genannten Assoziationen zuzuordnen. Es handelt sich hier um ein Fraxinetum, das durch besondere klimatische Verhältnisse stark beeinflusst wurde.

II. Artenliste für die pflanzensoziologischen Kartierungen

Hier werden alle diejenigen Pflanzen angeführt, die im Bereich des bestehenden KRB-Gundremmingen festgestellt wurden. Die bis-

her festgestellte Artenzahl beträgt 300 Spezies. Davon sind 13 Spezies geschützt. Eine erschöpfende Bestandsaufnahme liegt meines Erachtens mit dieser Artenliste nicht vor.

Bäume und Sträucher:

1. Gemeine Esche (*Fraxinus excelsior*)
2. Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*)
3. Stieleiche (*Quercus pedunculata*)
4. Sommerlinde (*Ilia platyphyllos*)
5. Hängebirke (*Betula pendula*)
6. Wald-Kiefer (*Pinus sylvestris*)
7. Fichte (*Picea abies*)
8. Lärche (*Larix europaea*)
9. Berg-Ulme (*Ulmus montana*)
10. Kultur-Pappel (*Populus spez.*)
11. Silber-Pappel (*Populus alba*)
12. Grau-Erle (*Alnus incana*)
13. Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*)
14. Roßkastanie (*Aesculus hippocastanum*)
15. Frangula alnus (Faulbaum)
16. Kreuzdorn (*Rhamnus cathartica*)
17. Hainbuche (*Carpinus betulus*)
18. Buche (*Fagus sylvatica*)
19. Pfaffenhütchen (*Euonymus europaeus*)
20. Hopfen (*Humulus lupulus*)
21. Kelch-Weißdorn (*Crataegus calycina*)
22. Eingriffeliger Weißdorn (*Crataegus monogyna*)
23. Echter Schneeball (*Viburnum opulus*)
24. Wolliger Schneeball (*Viburnum lantana*)
25. Haselnuß (*Corylus avellana*)
26. Traubenkirsche (*Prunus padus*)
27. Wald-Rebe (*Clematis vitalba*)
28. Geißblatt (*Lonicera xylosteum*)
29. Blutroter Hartriegel (*Cornus sanguinea*)
30. Schlehe (*Prunus spinosa*)
31. Liguster (*Ligustrum vulgare*)
32. Purpur-Weide (*Salix purpurea*)
33. Reif-Weide (*Salix daphnoides*)
34. Bruch-Weide (*Salix fragilis*)

35. Silber-Weide (*Salix alba*)
36. *Salix alba* X *fragilis*
37. Schwärzende Weide (*Salix nigricans*)
38. Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*)
139. Saal-Weide (*Salix caprea*)
140. Asch-Weide (*Salix cinerea*)
141. *Salix purpurea* X *viminalis*
42. Mandel-Weide (*Salix triandra* ssp. *concolor*)
43. Zitter-Pappel (*Populus tremula*)
44. Moor-Birke (*Betula pubescens*)
45. Himbeere (*Rubus idaeus*)
46. Kratzbeere (*Rubus caesius* s.l.)
47. Falsche Akazie (*Robinia pseudacacia*)
48. Seidelbast (*Daphne mezereum*)
49. Gemeine Berberitze (*Berberis vulgaris*)
50. Schwarzer Holunder (*Sambucus nigra*)

Pflanzen der Bodenschicht:

51. Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*)
52. Winter-Schachtelhalm (*Equisetum hiemale*)
53. Gewöhnlicher Froschlöffel (*Alisma plantago-aquatica*)
54. Breitblättriger Rohrkolben (*Typha latifolia*)
55. Gefleckter Aronstab (*Arum maculatum*)
56. Herbst-Zeitlose (*Colchicum autumnale*)
57. Roß-Lauch (*Allium oleraceum*)
58. Bär-Lauch (*Allium ursinum*)
59. Türkenbund (*Lilium martagon*)
60. Blaustern (*Scilla bifolia*)
61. Spargel (*Asparagus officinalis*)
62. Zweiblättrige Schattenblume (*Maianthemum bifolium*)
63. Vielblütige Weißwurz (*Polygonatum multiflorum*)
64. Maiglöckchen (*Convallaria majalis*)
65. Einbeere (*Paris quadrifolia*)
66. Märzenbecher (*Leucojum vernalis*)
67. Gelbe Schwertlilie (*Iris pseudacorus*)
68. Blaugrüne Simse (*Juncus inflexus*)
69. Flatter-Simse (*Juncus effusus*)
70. Glieder-Simse (*Juncus articulatus*)
71. Zarte Simse (*Juncus tenuis*)
72. Meer-Binse (*Scirpus maritimus*)
73. Wald-Binse (*Scirpus sylvaticus*)
74. Hain-Segge (*Carex otrubae*)

75. Zittergras-Segge (*Carex brizoides*)
76. Weiße Segge (*Carex alba*)
77. Vogelfuß-Segge (*Carex ornithopoda*)
78. Hirsen-Segge (*Carex panicea*)
79. Wald-Segge (*Carex sylvatica*)
80. Gelbe Segge (*Carex flava* ssp. *vulgaris*)
81. Blasen-Segge (*Carex vesicaria*)
82. Sumpf-Segge (*Carex acutiformis*)
83. Schlanke Segge (*Carex gracilis*)
84. Kamm-Segge (*Carex disticha*)
85. Filzige Segge (*Carex tomentosa*)
86. Weiche Trespe (*Bromus hordaceus*)
87. Wald-Trespe (*Bromus ramosus* ssp. *ramosus*)
88. Wehrlose Trespe (*Bromus inermis*)
89. Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*)
90. Rohr-Schwingel (*Festuca arundinacea*)
91. Wiesen-Schwingel (*Festuca pratensis*)
92. Roter Schwingel (*Festuca rubra*)
93. Fieder-Zwenke (*Brachypodium pinnatum*)
94. Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*)
95. Großes Süßgras (*Glyceria maxima*)
96. Wiesen-Rispengras (*Poa pratensis*)
97. Rauhes Rispengras (*Poa trivialis*)
98. Knäuel-Gras (*Dactylis glomerata*)
99. Nickendes Perlgras (*Melica nutans*)
100. Ausdauernder Lolch (*Lolium perenne*)
101. Rohr-Pfeifengras (*Molinia arundinacea*)
102. Hunds-Quecke (*Agropyron caninum*)
103. Kriechende Quecke (*Agropyron repens*)
104. Schilfrohr (*Phragmites communis*)
105. Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*)
106. Französisches Raygras (*Arrhenatherum elatius*)
107. Goldhafer (*Trisetum flavescens*)
108. Flaumhafer (*Avena pubescens*)
109. Flug-Hafer (*Avena fatua*)
110. Weißes Straußgras (*Agrostis stolonifera* s.l.)
111. Waldschilf (*Calamagrostis epigejos*)
112. Acker-Fuchsschwanz (*Alopecurus myosuroides*)
113. Wiesen-Fuchsschwanz (*Alopecurus pratensis*)

114. Rohr-Glanzgras (*Typhoides arundinacea*)
115. Großes Zweiblatt (*Listera ovata*)
116. Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*)
117. Weiße Waldhyazinthe (*Platanthera bifolia*)
118. Große Brennessel (*Urtica dioica*)
119. Haselwurz (*Asarum europaeum*)
120. Wasser-Ampfer (*Rumex aquaticus* evtl. *aquaticus* x *hydrolapathum*)
121. Teich-Ampfer (*Rumex hydrolapathum*)
122. Sauerampfer (*Rumex acetosa*)
123. Knäuel-Ampfer (*Rumex conglomeratus*)
124. Ampfer-Knöterich (*Polygonum lapathifolium*)
125. Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*)
126. Ruten-Melde (*Atriplex patula*)
127. Tag-Licht-Nelke (*Melandrium rubrum*)
128. Kuckucks-Lichtnelke (*Lychnis flos cuculi*)
129. Vogel-Miere (*Stellaria media*)
130. Wasser-Miere (*Myosoton aquaticum*)
131. Gewöhnliches Seifenkraut (*Saponaria officinalis*)
132. Gewöhnliches Hornkraut (*Cerastium holosteoides*)
133. Quendelblättriges Sandkraut (*Arenaria serpyllifolia*)
134. Seerose (*Nymphaea alba*)
135. Gelbe Teichrose (*Nuphar lutea*)
136. Sumpf-Dotterblume (*Caltha palustris*)
137. Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus* ssp. *neomontanum*)
138. Busch-Windröschen (*Anemone nemorosa*)
139. Frühlings-Scharbockskraut (*Ficaria verna*)
140. Knolliger Hahnenfuß (*Ranunculus bulbosus*)
141. Kriechender Hahnenfuß (*Ranunculus repens*)
142. Wald-Hahnenfuß (*Ranunculus nemorosus*)
143. Wolliger Hahnenfuß (*Ranunculus lanuginosus*)
144. Scharfer Hahnenfuß (*Ranunculus acris*)
145. Akeleiblättrige Wiesenraute (*Thalictrum aquilegifolium*)
146. Klatsch-Mohn (*Papaver rhoeas*)
147. Acker-Senf (*Sinapis arvensis*)
148. Hederich (*Raphanus raphanistrum*)
149. Wiesen-Schaumkraut (*Cardamine pratensis*)
150. Wildkresse (*Rorippa sylvestris*)
151. Wasser-Kresse (*Rorippa amphibia*)
152. Gewöhnliche Sumpfkresse (*Rorippa palustris*)

153. Echtes Barbara-Kraut (*Barbarea vulgaris*)
154. Knoblauchsrauke (*Alliaria petiolata*)
155. Hirtentäschelkraut (*Capsella bursa pastoris*)
156. Wilde Reseda (*Reseda lutea*)
157. Bach-Nelkenwurz (*Geum rivale*)
158. Mädesüß (*Filipendula Ulmaria*)
159. Frühlings-Fingerkraut (*Potentilla tabernaemontani*)
160. Kriechendes Fingerkraut (*Potentilla reptans*)
161. Luzerne (*Medicago sativa*)
162. Hopfenklee (*Medicago lupulina*)
163. Gewöhnlicher Hornklee (*Lotus corniculatus*)
164. Hufeisenklee (*Hippocrepis comosa*)
165. Süßer Tragant (*Astragalus glycyphyllos*)
166. Kleiner Klee (*Trifolium dubium*)
167. Schweden-Klee (*Trifolium hybridum*)
168. Hoher Steinklee (*Melilotus altissima*)
169. Weißer Steinklee (*Melilotus albus*)
170. Sichelklee (*Medicago falcata*)
171. Bunte Kronenwicke (*Coronilla varia*)
172. Vogel-Wicke (*Vicia cracca*)
173. Wiesen-Platterbse (*Lathyrus pratensis*)
174. Wiesen-Storchschnabel (*Geranium pratense*)
175. Sumpf-Storchschnabel (*Geranium palustre*)
176. Stinkender Storchschnabel (*Geranium robertianum*)
177. Warzen-Wolfsmilch (*Euphorbia brittingeri*)
178. Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*)
179. Steife Wolfsmilch (*Euphorbia serrulata*)
180. Sonnenwend-Wolfsmilch (*Euphorbia helioscopia*)
181. Rühr-mich-nicht-an (*Impatiens noli tangere*)
182. Behaartes Johanniskraut (*Hypericum hirsutum*)
183. Echtes Johanniskraut (*Hypericum perforatum*)
184. Geflecktes Johanniskraut (*Hypericum maculatum*)
185. Geflügeltes Johanniskraut (*Hypericum tetrapterum*)
186. Gewöhnliches Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*)
187. Acker-Veilchen (*Viola tricolor s.l.*)
188. Wunder-Veilchen (*Viola mirabilis*)
189. Blut-Weiderich (*Lythrum salicaria*)
190. Gewöhnliche Nachtkerze (*Oenothera biennis*)
191. Gemeiner Tannenwedel (*Hippuris vulgaris*)

192. Ähriges Tausendblatt (*Myriophyllum spicatum*)
193. Wiesen-Kerbel (*Anthriscus sylvestris*)
194. Wiesen-Kümmel (*Carum carvi*)
195. Geißfuß (*Aegopodium podagraria*)
196. Wiesen-Silge (*Silaum silaus*)
197. Wald-Engelwurz (*Angelica sylvestris*)
198. Wiesen-Bärenklau (*Heracleum sphondylium*)
199. Kleine Bibernelle (*Pimpinella saxifraga*)
200. Große Bibernelle (*Pimpinella major*)
201. Pastinak (*Pastinaca sativa*)
202. Klettenkerbel (*Torilis japonica*)
203. Echte Schlüsselblume (*Primula veris*)
204. Große Schlüsselblume (*Primula elatior*)
205. Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia*)
206. Gewöhnlicher Gelbweiderich (*Lysimachia vulgaris*)
207. Fichtenspargel (*Monotropa hypopitis*)
208. Echtes Tausendgüldenkraut (*Centaurium minus*)
209. Echtes Labkraut (*Galium verum*)
210. Wald-Labkraut (*Galium sylvaticum*)
211. Wiesen-Labkraut (*Galium mollugo*)
212. Kreuz-Labkraut (*Cruciata laevipes*)
213. Verlängertes Labkraut (*Galium elongatum*)
214. Zaun-Winde (*Convolvulus sepium*)
215. Echter Steinsame (*Lithospermum officinale*)
216. Acker-Vergißmeinnicht (*Myosotis arvensis*)
217. Natterkopf (*Echium vulgare*)
218. Echtes Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*)
219. Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale*)
220. Gewöhnlicher Beinwell (*Symphytum officinale* var. *purpureum*)
221. Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*)
222. Gundermann (*Glechoma hederacea*)
223. Gewöhnlicher Hohlzahn (*Galeopsis tetrahit*)
224. Bunter Hohlzahn (*Galeopsis speciosa*)
225. Goldnessel (*Lamium galeobdolon*)
226. Gefleckte Taubnessel (*Lamium maculatum*)
227. Weise Taubnessel (*Lamium album*)
228. Stengelumfassende Taubnessel (*Lamium amplexicaule*)
229. Gewöhnliche Brunelle (*Prunella vulgaris*)
230. Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*)

231. Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*)
232. Wirbeldost (*Calamintha clinopodium*)
233. Wiesen-Salbei (*Salvia officinalis*)
234. Wasser-Minze (*Mentha aquatica*)
235. Ufer-Wolfstrapp (*Lycopus europaeus*)
236. Roß-Minze (*Mentha longifolia*)
237. Kartoffel (*Solanum tuberosum*; hier: verwildert!)
238. Geflügelte Braunwurz (*Scrophularia umbrosa*)
239. Knotige Braunwurz (*Scrophularia nodosa*)
240. Persischer Ehrenpreis (*Veronica persica*)
241. Gamander Ehrenpreis (*Veronica chamaedrys*)
242. Gauchheil Ehrenpreis (*Veronica anagallis-aquatica*)
243. Mehliges Königskerze (*Verbascum lychnitis*)
244. Später roter Zahntrost (*Odontites rubra*)
245. Gewöhnliches Leinkraut (*Linaria vulgaris*)
246. Großer Wegerich (*Plantago major*)
247. Mittlerer Wegerich (*Plantago media*)
248. Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*)
249. Gemeiner Baldrian (*Valeriana officinalis*)
250. Wilde Karde (*Dipsacus sylvestris*)
251. Wiesen Knautie (*Knautia arvensis*)
252. Wald-Knautie (*Knautia sylvatica*)
253. Gemeine Skabiose (*Scabiosa columbaria*)
254. Nesselblättrige Glockenblume (*Campanula trachelium*)
255. Rundblättrige Glockenblume (*Campanula rotundifolia*)
256. Wasserdost (*Eupatorium cannabinum*)
257. Kanadische Goldrute (*Solidago canadensis*)
258. Gewöhnliche Goldrute (*Solidago virgaurea*)
259. Gänseblümchen (*Bellis perennis*)
260. Acker-Hundskamille (*Anthemis arvensis*)
261. Geruchlose Kamille (*Matricaria inodora*)
262. Gewöhnliche Wucherblume (*Chrysanthemum leucanthemum*)
263. Rainfarn (*Chrysanthemum vulgare*)
264. Gemeiner Beifuß (*Artemisia vulgaris*)
265. Huflattich (*Tussilago farfara*)
266. Gewöhnliche Pestwurz (*Petasites hybridus*)
267. Große Klette (*Arctium lappa*)
268. Filzige Klette (*Arctium tomentosum*)
269. Raukenblättriges Greiskraut (*Senecio vulgaris*)

270. Jakobs Greiskraut (*Senecio jacobaea*)
271. Kletten-Distel (*Carduus personata*)
272. Gewöhnliche Kratzdistel (*Cirsium vulgare*)
273. Kohldistel (*Cirsium oleraceum*)
274. Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*)
275. Wiesen-Flockenblume (*Centaurea jacea*)
276. Rauher Löwenzahn (*Leontodon hispidus*)
277. Wiesen Löwenzahn (*Taraxacum officinale*)
278. Mauerlattich (*Mycelis muralis*)
279. Wegwarte (*Cichorium intybus*)
280. Kleinköpfiger Pippau (*Crepis capillaris*)
281. Habichtskraut (*Hieracium speziei*)

Ergänzungen:

282. Raps (*Brassica napus*; hier: verwildert!)
283. Färber-Waid (*Isatis tinctoria*)
284. Kleiner Wiesenknopf (*Sanguisorba minor*)
285. Hundspetersilie (*Aethusa cynapium*)
286. Gänse-Fingerkraut (*Potentilla anserina*)
287. Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*)
288. Nessel-Seide (*Cuscuta europaea*)
289. Ackerröte (*Sherardia arvensis*)
290. Quendel (*Thymus serpyllum* s.l.)
291. Sumpf-Vergißmeinnicht (*Myosotis palustris*)
292. Kleiner Klappertopf (*Rhinanthus minor*)
293. Behaarter Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*)
294. Echtes Eisenkraut (*Verbena officinalis*)
295. Bittersüßer Nachtschatten (*Solanum dulcamara*)
296. Gewöhnlicher Dost (*Origanum vulgare*)
297. Kanadisches Berufskraut (*Conyza canadensis*)
298. Rauhes Berufskraut (*Erigeron acris*)
299. Krauser Ampfer (*Rumex crispus*)
300. Abführ-Lein (*Linum catharticum*)

III. Bodenansprüche wichtiger Arten, die für die Kartierung von Bedeutung sind (n. KNAPP u. OBERDORFER)

Hier sind für den Alno-Padion-Verband (Auenwaldverband) charakteristische Arten der Boden-, Strauch- und Baumschicht angeführt. Nach KNAPP werden für den Auenwald-Verband folgende Verbands-Charakterarten angegeben:

1. Geißfuß (*Aegopodium podagraria*) in großer Zahl vorhanden!
2. Hunds-Quecke (*Agropyron caninum*) wenig vorhanden!
3. Gewöhnliches Hexenkraut fehlt n. bisherigen Beobachtungen
(*Circaea lutetiana*)
4. Hühnerbiß (*Cucubalis baccifer*) nicht vorhanden!
5. Steife Wolfsmilch wenig vorhanden!
(*Euphorbia serrulata*)
6. Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*) wenig vorhanden!
7. Hopfen (*Humulus lupulus*) wenig vorhanden!
8. Gefleckte Taubnessel wenig vorhanden!
(*Lamium maculatum*)
9. Großes Zweiblatt (*Listera ovata*) vorhanden!
10. Traubenkirsche (*Prunus padus*) vorhanden!
11. Kratzbeere (*Rubus caesius*) vorhanden!
12. Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*) wenig vorhanden!
13. Flatterulme (*Ulmus effusa*) bisher nicht beobachtet!
14. Echter Schneeball (*Viburnum opulus*) wenig vorhanden!

Bodenansprüche:

1. Geißfuß (*Aegopodium podagraria*): auf grund- oder sickerfrischen nährstoffreichen Ton- und Lehm-böden, Nährstoff- und Fruchtbarkeitszeiger, Wurzelkriecher, Mullbodenpfl., Halbschatt-Schattenpfl.
2. Riesen-Schwingel (*Festuca gigantea*) auf stau- oder sickernassen, nährstoffreichen, sandigen oder reinen Tonböden, Vernässungs- und Bodenverdichtungszeiger, Schatt-Halbschattgras, Eschenbegleiter

3. Großes Zweiblatt : auf frischen bis wechselfeuchten
(*Listera ovata*) nährstoffreichen, meist tiefgrün-
sandigen oder reinen Lehm- und
Tonböden, Tonzeiger, Wechselfri-
schezeiger, Halbschatt-Lichtpfl.
4. Traubenkirsche : auf sickernassen, z.T. zeitweise
(*Prunus padus*) überschwemmten, nährstoffreichen,
tiefgründigen Lehm- und Tonböden,
Mullböden, Grundwasserzeiger
5. Hopfen auf grundfeuchten oder nassen,
(*Humulus lupulus*) zeitweise überschwemmten, nähr-
stoffreichen Ton- und Lehm Böden,
etwas wärmeliebend
6. Gefleckte Taubnessel : auf feuchten, nährstoffreichen,
(*Lamium maculatum*) Ton- und Lehm Böden
7. Kratzbeere auf sickerfeuchten, z.T. über-
(*Rubus caesius*) schwemmten, nährstoffreichen Lehm-
und Tonböden, Licht-Halbschattpfl.,
Bodenverdichtungs- und Nährstoff-
zeiger
8. Wald-Ziest auf grund- oder sickerfeuchten
(*Stachys sylvatica*) (nassen), nährstoffreichen Ton-
und Lehm Böden, Mullbodenkriecher,
Nährstoff- und Feuchtezeiger,
Schatt-Halbschattpfl.
9. Echter Schneeball : auf nährstoffreichen, milden - hu-
(*Viburnum opulus*) mosen, sickerfeuchten Lehm- und Ton-
böden, Halbschatt-Lichtpfl.

weitere Pflanzen der Bodenschicht:

10. Wald-Zwenke : auf grund- und sickerfrischen, nähr-
(*Brachypodium syl-
vaticum*) stoffreichen Ton- und Lehm Böden,
Lehmzeiger, Halbschatt-Schattpfl.
11. Nickendes Perlgras : auf mäßig trocken- frischen, nähr-
stoffreichen Lehm- und Tonböden, som-
merwärmeliebend, Halbschatt-Schatt-
pflanze

12. Bärlauch : auf sickerfeuchten, nährstoffreichen, humosen Lehm- und Tonböden, Wasserzug- oder Grundwassernähe anzeigende Mullbodenpfl.
- (*Allium ursinum*)
13. Zweiblättriger Blau- : auf grund- oder sickerfrischen, nährstoffreichen, meist tiefgründigen Lehm- und Tonböden, Mullbodenpfl.
- stern (*Scilla bifolia*)
14. Wald-Segge : auf sickerfeuchten, grundfrischen, nährstoffreichen Lehm Böden, oft Wasserzug- oder Bodenverdichtungszeiger, Schattpflanze
- (*Carex sylvatica*)
15. Geflecktes Lungenkraut: auf nährstoffreichen, tiefgründigen Ton- und Lehm Böden, Lehmzeiger, Mullbodenwurzler, etwas wärmeliebend, Halbschattpfl.
- (*Pulmonaria maculosa*)
16. Türkenbund (*Lilium mar-* : auf sickerfrischen, humosen, nährstoffreichen Ton- und Lehm Böden, Mullbodenpfl., Halbschattpfl.
- tagon)
17. Gemeiner Baldrian : auf nassen bis wechselfeuchten mäßig nährstoffreichen Lehm- und Tonböden
- (*Valeriana officinalis*)
18. Haselwurz : auf sickerfrischen, nährstoffreichen, neutral - mild humosen Lehm- und Tonböden, Mullboden-Kriecher, Lehmzeiger
- (*Asarum europaeum*)
19. Arznei-Schlüsselblume: auf mäßig trockenen bis frischen + nährstoffreichen Ton- und Lehm Böden, Mullböden, etwas wärmelbd. Licht- und Halbschattpflanze
- (*Primula veris*)
20. Wunder - Veilchen : auf frischen, nährstoffreichen, mittel- tiefgründigen Ton- und Lehm Böden, Mullböden, sommerwärmeliebend
- (*Viola mirabilis*)
21. Rasen-Schmiele : auf sicker- und grundfeuchten (-nassen) oder wechsellassen, nährstoffreichen Lehm- und Tonböden, Mullbodenpflanze, Quell- und Grundwasser zeigend, Halbschatt-Lichtgras
- (*Deschampsia cespitosa*)
22. Maiglöckchen : auf mäßig nährstoffreichen, Lehm-
- (*Convallaria majalis*)

23. Winterschachtelhalm
(*Equisetum hiemale*)

oder bindigen Sand- und Steinböden, in vornehmlich sommerwarmer Klimalage, Mullboden-Kriecher! auf grund- und sickerfeuchten Lehm- und Tonböden, tiefwurzelnder Wasserzug-Zeiger, Halbschatt-pflanze

24. Buschwindröschen
(*Anemone nemorosa*)

auf nährstoffreichen, humosen Böden, Mullbodenpflanze

25. Einbeere
(*Paris quadrifolia*)

Grund- oder Sickerwasserzeiger, Mull- und Moderkriecher, \pm nährstoffreiche, humose Ton- und Lehm-böden

26. Behaartes Johanniskraut
(*Hypericum hirsutum*)

auf frischen, nährstoffreichen Ton- und Lehm-böden, Licht-Halbschattpfl.

27. Kuckucksblume
(*Platanthera bifolia*)

auf trockenen, wechselfrischen Lehm- und Tonböden, Mull- und Moderpfl., Wechselfrischezeiger, Halbschatt-pflanze

Baum- und Strauchschicht

28. Gemeine Esche
(*Fraxinus excelsior*)

auf sickerfeuchten, nährstoffreichen Ton- und Lehm-böden, in humider Klimalage, etwas wärmeliebend

29. Berg-Ahorn
(*Acer pseudoplatanus*)

auf sickerfrischen - feuchten, nährstoffreichen, mittel-tiefgründigen Lehm-böden, in kühl-luftfeuchter Klimalage, Mullbodenpfl. Schatt-Halbschattpfl.

30. Stiel-Eiche
(*Quercus pedunculata*)

auf mäßig frischen-grundfeuchten, humosen Lehm- und Tonböden in sommerwarmer Klimalage, Lichtholzart

31. Rote Heckenkirsche
(*Lonicera xylosteum*)

auf sommerwarmen, nährstoffreichen sandigen oder reinen Lehm- und Tonböden, Mullböden, Halbschatt-Licht-pflanze

32.Haselnuß : auf sicker-oder grundfrischen,nährstoff-
(Corylus avel- reichen ,Stein-und Lehm Böden,Licht-Halb-
lana) schattpflanze

Auswertung:

Von diesen 32 Spezies entfallen auf :

Vernässungs-und Verdichtungszeiger	= 3 Spezies	= ca 9%
Mullbodenkriecher und M.-Anzeiger	= 18 "	= ca 56%
Licht-Halbschatt-Schattpfl.	= 18 "	= ca 56%
wärmeliebende Spezies	= 9 "	= ca 28%
Grund-und Sickerfrische anzeigende Spezies	= 20 "	= ca 62%
nährstoffreiche und humose Böden an- zeigende Spezies	= 28 "	= ca 87%
Ton-und Lehm anzeigende Spezies	= 32 "	= 100%

IV.Pflanzensoziologische Kartierungen

1.Pflanzensoziologisches Vokabular

Mengenanteile

r	nur ganz wenig Individuen
+	wenig vorhanden
1	5% der Aufnahme fläche deckend
2	5 - 25% " "
3	25 - 50% " "
4	50 - 75% " "
5	75 - 100% " "

2,Die einzelnen Aufnahmen

2.1.Feuchter Auenwald mit Grundwassernähe(Bergahorn-Eschenbe- stand mit Bärenlauch)

Baumschicht : Höhe 20 - 25 m Bedeckt: 60 - 80%

Esche (Fraxinus excelsior)	3
Bergahorn(Acer pseudoplatanus)	3 - 4
Stiel-Eiche(Quercus pedunculata)	1
Hängebirke(Betula pendula)	1
<u>Strauchschicht</u> : Höhe 2 - 4 m,randlich üppiger	
Haselnuß(Corylus avellana)	1 - 2
Rote Heckenkirsche(Lonicera xylost.)	- 1
Blutroter Hartriegel(Cornus san- guinea)	+
Liguster(Ligustrum vulgare)	r

Kelch-Weißdorn	r	Geflecktes Lungenkraut	+
(Crataegus calycina)		(Pulmonaria maculosa)	
Waldrebe	r	Wald-Segge(Carex syl-	+
(Clematis vitalba)		vatica)	
Schlehe(Prunus spi-	r	Mädesüß(Filipendula	+
nosa, sehr klein!)		Ulmaria)	
<u>Bodenschicht</u> :bedeckt		Gamander Ehrenpreis	+
60 - 100%,randlich 50%:		(Veronica chamaedrys)	
Bärlauch	5	Vielblütige Weißwurz	+
(Allium ursinum)		(Polygonatum multiflo-	
Haselwurz	2 - 3	rum)	
(Asarum europaeum)		Großes Zweiblatt	+
Geißfuß(Aegopodium -	2	(Listera ovata)	
podagraria)		Wiesenraute(Thalictrum	r
Waldzwenke	2	aquilegifolium)	
(Brachypodium sylva-		Behaartes Johanniskraut	r
ticum)		(Hypericum hirsutum)	
Blaustern(Scilla bi-		Gundermann(Glechoma he-	r
folia)	1	deracea)	
Buschwindröschen	1	Engelswurz(Angelica syl-	r
(Anemone nemorosa)		vestris)	
Rasenschmiele(De-	- 1	Echter Baldrian(Valeria-	r
schampsia cespitosa)		na officinalis)	
Kratzbeere(Rubus cae-		Wald-Ziest(Stachys syl-	r
sus s.l.)	-1	vatica)	
Herbstzeitlose	-1	Knotige Braunwurz	r
(Colchicum autum-		(Scrophularia nodosa)	
nale)		Nesselblättrige Glocken-	r
Kohldistel(Cirsium	1	blume(Campanula urtici-	
oleraceum)		folia)	
Hohe Schlüsselblume	+	Allium spez.	r
(Primula elatior)		Einbeere(Paris qua-	r
Goldnessel(Lamium	+	drifolia)	
galeobdolon)			
Nickendes Perlgras			
(Melica nutans)	+		
Rohr-Glanzgras	+		
(Typhoides arundinacea)			

2.2 Feuchter Auenwald mit Grundwassernähe

(Variante von Aufnahme 1)

Baumschicht : 20 - 25 m Bedeckt : 60 - 80%

Esche (*Fraxinus excelsior*) 3 Geißfuß(*Aegopodium pod-* 1-2
Bergahorn(*Acer pseudo-*
platanus) 2 agraria)

Hängebirke(*Betula alba*) 1-2 Blaustern(*Scilla bi-* 1-2
Stieleiche 1-2 folia)

(*Quercus robur*) 1-2 Wald-Zwenke(*Brachy-* 1
podium sylvaticum)

Silberpappel + Nickendes Perlgras +

Berg-Ulme + (*Melica nutans*)

Strauchschicht: Wald-Ziest(*Stachys syl-* +
Schwarzerle(*Alnus glutino-* +
sa)

Grau-Erle(*Alnus incana*) + Geflecktes Lungenkraut +

Himbeere(*Rubus idaeus*) + (*Pulmonaria maculosa*)

Kratzbeere(*Rubus caesius*) + Kohldistel(*Cirsium ole-* +
raceum)

Rote Heckenkirsche + Gefleckter Aronstab +

(*Lonicera xylosteum*) + (*Arum maculatum*)

Blutroter Hartriegel + Hohe Schlüsselblume +

(*Cornus sanguinea*) + (*Primula elatior*)

Haselnuß(*Corylus avellana*) 2-3 Feigwurz(*Picaria verna*) +

Purpur-Weide + Wald-Segge(*Carex sylva-* +
tica)

(*Salix purpurea*) + Gebräuchlicher Baldrian +

Salix alba x *fragilis* + (*Valeriana officinalis*) +

Traubenkirsche(*Prunus* + Gemeine Goldrute(*Soli-*
padus) r dago *virgaurea*) +

Waldrebe(*Clematis vitalba*) r Vielblütige Weißwurz r

Hainbuche(*Carpinus betu-* r (*Polygonatum multiflo-*
lus) rum)

Faulbaum(*Frangula alnus*) r randlich:

Eingriffeliger Weißdorn r Acker-Schachtelhalm +(-1)

(*Crataegus monogyna*) r Gefleckte Taubnessel -1

Kelch-Weißdorn r (*Lamium maculatum*)

(*Crataegus calycina*) r Rote Lichtnelke -1

Bodenschicht: (60%)-80 - 100% (Melandrium rubrum)

Bärlauch(*Allium ursinum*) 4 - 5 Schilf(*Phragmites* -1
sia cespitosa) 1 - 2 communis)

Acker-Kratzdistel(<i>Cirsium arvense</i>)	+	Kriechender Günsel (<i>Ajuga reptans</i>)	+
Brennessel(<i>Urtica dioica</i>)	+	!Sumpf-Segge(<i>Carex acutiformis</i>)	r
Pfennigkraut(<i>Lysimachia nummularia</i>)	+	Geflügelte Braunwurz (<i>Scrophularia umbrosa</i>)	r
Bärenklau(<i>Heracleum sphondylium</i>)	+	Acker-Vergiß-mein-nicht (<i>Myosotis arvensis</i>)	r
Bach-Nelkenwurz(<i>Geum rivale</i>)	+	Gemeiner Beinwell	(+)r
Knotige Braunwurz(<i>Scrophularia nodosa</i>)	+	(<i>Symphytum officinale</i>)	
Gundermann(<i>Glechoma hederacea</i>)	+	Gänse-Fingerkraut(<i>Potentilla anserina</i>)	(+)r
Wiesen-Kerbel(<i>Anthriscus sylvestris</i>)	+	Hirse-Segge(<i>Carex panicea</i>)	r
		Johanniskraut(vermutl. <i>Hypericum perforatum</i>)	(+)r

2.3 Auenwald mit feucht - trockener Komponente vor allem in der Bodenschicht

<u>Baumschicht:</u> 20 - 30m	<u>Bedeckt :</u> 60 - 80 %	
Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)	3	Buschwindröschen 1-2
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)	2 - 3	(<i>Anemone nemorosa</i>)
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	2	Türkenbund(<i>Lilium martagon</i>) 1-2
		Hohe Schlüsselblume
<u>Strauchschicht:</u> (-2 m)6-8 m(-15 m)		u.z.T.echte Schlüsselblume(<i>Primula elatior</i> u. <i>P.veris</i>) 1
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)	2 - 3	
Traubenkirsche(<i>Prunus padus</i>)	1	Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>) -1
Rote Hecken-Kirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)	+	
<u>Bodenschicht:</u> bedeckt(30 -)50 -80%		Kriechender Günsel -1
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	3	(<i>Ajuga reptans</i>)
Haselwurz(<i>Asarum europaeum</i>)	3	Feigwurz(<i>Ficaria verna</i>) 1
Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)	2-3	
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	2	Bärlauch(<i>Allium ursinum</i>) +
Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	2	Einbeere(<i>Paris quadrifolia</i>) +
Wald-Segge(<i>Carex sylvatica</i>)	1-2	Wald-Ziest(<i>Stachys sylvatica</i>) +

Goldnessel(<i>Lamium galeobdolon</i>)	+	Wunder-Veilchen(<i>Viola mirabilis</i>)	+
Gefleckter Aronstab(<i>Arum maculatum</i>)	+	Riesen-Schwengel	+
Zweiblättrige Schattenblume (<i>Maianthemum bifolium</i>)	+	(<i>Festuca gigantea</i>)	
Gebräuchlicher Baldrian (<i>Valeriana officinalis</i>)	+	Acker-Schachtelhalm	+
Gewöhnliche Goldrute(<i>Solidago virgaurea</i>)	+	(<i>Equisetum arvense</i>)	
Kohldistel(<i>Cirsium oleraceum</i>)	+	Gundermann(<i>Glechoma hederacea</i>)	+
Großes Zweiblatt(<i>Listera ovata</i>)	+(-1)	!Sumpf-Segge(<i>Carex acutiformis</i>)	+
Kriechender Hahnenfuß (<i>Ranunculus repens</i>)	+	Rauhbes Rispengras (<i>Poa trivialis</i>)	+
Bach-Nelkenwurz (<i>Geum rivale</i>)	+	Kuckucksblume(<i>Platanthera bifolia</i>)	r

2.4. Auenwald mit trocken-feuchter Komponente vor allem in der Bodenschicht

<u>Baumschicht</u> : 20 - 30 m		<u>Bedeckt</u> : ca 60%	
Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)	3	Maiglöckchen(<i>Convallaria majalis</i>)	2
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)	-3	Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)	1-2
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	2	Geflecktes Lungenkraut (<i>Pulmonaria maculosa</i>)	1
<u>Strauchschicht</u> :		Buschwindröschen	1
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)	-2	(<i>Anemone nemorosa</i>)	
Rote Heckenkirsche (<i>Lonicera xylosteum</i>)	+	Wunder-Veilchen (<i>Viola mirabilis</i>)	1
Traubenkirsche(<i>Prunus padus</i>)	+	Wohlriechende Schlüsselblume u. hohe Schlüsselblume	1
Seidelbast(<i>Daphne mezereum</i>)	+	(<i>Primula veris</i> und <i>Primula elatior</i>)	
Blutroter Hartriegel(<i>Cornus sanguinea</i>)	+	Türkenbund(<i>Lilium martagon</i>)	-1
Echter Schneeball(<i>Viburnum opulus</i>)	+	Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	1
Kratzbeere(<i>Rubus caesius</i>)	+	Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	-1
<u>Bodenschicht</u> : bedeckt 40 -60% maximal 80%		Kuckucksblume(<i>Platanthera bifolia</i>)	r
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2		

Schattenblume(Maianthemum bifolium)	r	Gewöhnliche Goldrute (Solidago virgaurea)	+
Nesselblättrige Glockenblume (Campanula trachelium)	r	Bach-Nelkenwurz(Geum rivale)	+
Einbeere(Paris quadrifolia)	+	Wald-Ziest(Stachys syl-	+
Wald-Segge(Carex sylvatica)	+	vatica)	
Vielblütige Weißwurz (Polygonatum multiflorum)	+(r)	Großes Zweiblatt	+
Nickendes Perlgras(Melica nutans)	+(1)	(Listera ovata)	
Wald-Labkraut(Galium sylvaticum)	r		

2.5. Auenwald mit trockener Komponente

<u>Baumschicht:</u> ca 20 - 30 m	<u>Bedeckt:</u> 60%		
Hänge-Birke(Betula pendula)	-3	Geißfuß(Aegopodium podagria)	-1
Stiel-Eiche(Quercus pedunculata)	2	Wunder-Veilchen(Viola mirabilis)	+
Esche(Fraxinus excelsior)	1 - 2	Maiglöckchen(Convallaria majalis)	+
<u>Strauchschicht:</u>			
Haselnuß(Corylus avellana)	1	Nickendes Perlgras(Melica nutans)	+
Liguster(Ligustrum vulgare)	1 - 2	Wald-Segge(Carex sylvatica)	+
Blutroter Hartriegel(Cornus sanguinea)	1	Gewöhnliche Goldrute (Solidago virgaurea)	+
Eingriffeliger Weißdorn (Crataegus monogyna)	+	Wald-Labkraut(Galium sylvaticum)	r
Zitter-Pappel(Populus tremula)	+	Einbeere(Paris quadrifolia)	r
Wolliger Schneeball (Viburnum lantana)	+	Eisenhut(Aconitum spez.)	r
Kratzbeere(Rubus caesius s.l.)	+	Türkenbund(Lilium martagon)	r
Echter Schneeball(20 cm!)	r	Wald-Ziest(Stachys sylvatica)	r
<u>Bodenschicht</u> : bedeckt 50 - 60%		Akeleiblättrige Wiesenraute (Thalictrum aquilegifolium)	r
Wald-Zwenke(Brachypodium sylvaticum)	3	Engelwurz (Angelica sylvestris)	r
Geflecktes Lungenkraut(Pulmonaria maculosa)	1		
Buschwindröschen(Anemone nemorosa)	1		
Blaustern(Scilla bifolia)	-1		
Rasen-Schmiele(Deschampsia cespitosa)	1		

2.6. Fichtenwald im AuenwaldbereichBaumschicht: 15 mBedeckt: 80 - 90%Fichte(*Picea abies*): 100%Strauchschicht: fehltBodenschicht : fehlt zu 98%

wenige Eschen-, Bergahornsämlinge und Moose vorhanden

Besiedlung des Waldes aus dem Auenwaldbereich reicht vom Rand bis ca 5 m nach innen. Am Rand des Waldes wurden folgende Pflanzen festgestellt:

Wolliger Schneeball(<i>Viburnum lantana</i>)	Springkraut(<i>Impatiens noli-tangere</i>)
Rote Heckenkirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)	
Blutroter Hartriegel(<i>Cornus sanguinea</i>)	Kleb-Labkraut(<i>Galium aparine</i>)
Grau-Erle(<i>Alnus incana</i>)	
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	Rauhes Rispengras(<i>Poa trivialis</i>)
Wiesen-Löwenzahn(<i>Taraxacum offic.</i>)	
Zypressen-Wolfsmilch(<i>Euphorbia cyperarissias</i>)	Gundermann(<i>Glechoma hederacea</i>)
Kohldistel(<i>Cirsium oleraceum</i>)	Echter Schneeball(<i>Viburnum opulus</i>)
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	
Sämling	
Liguster(<i>Ligustrum vulgare</i>)	

2.7. Auenwald in wärmebegünstigter SSO-Exposition:Baumschicht: 25 - 30 mBedeckt: 50 - 60%

Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)	3
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)	1
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	+

Strauchschicht: sehr üppig, - 15 m

Rote Heckenkirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)	2
Blutroter Hartriegel(<i>Cornus sanguinea</i>)	2
Wolliger Schneeball(<i>Viburnum lantana</i>)	2
Echter Schneeball(<i>Viburnum opulus</i>)	+
Liguster(<i>Ligustrum vulgare</i>)	2
Grau-Erle(<i>Alnus incana</i>)	1
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)	1
Faulbaum(<i>Frangula alnus</i>)	1
Trauben-Kirsche(<i>Prunus padus</i>)	-1

<u>Bodenschicht</u> ;bedeckt 50 - 60%	
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	1 - 2
Nickendes Perlgras(<i>Melica nutans</i>)	1
Gundermann(<i>Glechoma hederacea</i>)	1
Wunder-Veilchen(<i>Viola mirabilis</i>)	1
Maiglöckchen(<i>Convallaria majalis</i>)	- 1(+)
Weißer Segge(<i>Carex alba</i>)	1
Haselwurz(<i>Asarum europaeum</i>)	- 1(+)
Gewöhnliche Kratzdistel(<i>Cirsium vulgare</i>)	+
Filzige Segge(<i>Carex tomentosa</i>)	+
Wald-Ziest(<i>Stachys sylvatica</i>)	+
Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)	+
Großes Zweiblatt(<i>Listera ovata</i>)	+
Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>)	1 - 2
Gemeines Labkraut(<i>Galium mollugo</i>)	+
Türkenbund(<i>Lilium martagon</i>)	+
Behaartes Johanniskraut(<i>Hypericum hirsutum</i>)	+
Blauer Eisenhut(<i>Aconitum spez.</i>)	+
Gebräuchlicher Steinsame(<i>Lithospermum officinale</i>)	+(r)
Buschwindröschen(<i>Anemone nemorosa</i>)	1
Huflattich(randlich)	1 - 2
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	- 1(+)
Gemeiner Post(<i>Origanum vulgare</i>)	+
Sumpf-Segge(<i>Carex acutiformis</i>)	- 1
Knotige Braunwurz(<i>Scrophularia nodosa</i>)	r
Großer Wegerich(<i>Plantago major</i>)	r
Gemeines Johanniskraut(<i>Hypericum perforatum</i>)	r
Knäuel-Gras(<i>Dactylis glomerata</i>)	r
Herbst-Zeitlose(<i>Colchicum autumnale</i>)	r
Königskerze(<i>Verbascum spez.</i>)	r
Acker-Schachtelhalm(<i>Equisetum arvense</i>)	r
Geruchlose Kamille(<i>Matricaria inodora</i>)	r
Wiesen-Rispengras(<i>Poa pratensis</i>)	+(r)
Gewöhnliche Sumpfkresse(<i>Rorippa palustris</i>)	r
Große Bibernelle(<i>Pimpinella major</i>)	r
Einbeere(<i>Paris quadrifolia</i>)	r
Akeleiblättrige Wiesenraute(<i>Thalictrum aq.</i>)	r
!Kletten-Distel(<i>Carduus personata</i>)	+

2.8. Auenwaldrandstreifen(Gebüschsaum)mit Weidenau:

Keine Baumschicht! Strauchschicht(- 5) 10 - 15 m	
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>) Buschform!	2
Zitter-Pappel(<i>Populus tremula</i>)	+
Silber-Pappel(<i>Populus alba</i>)	+
Rote Heckenkirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)	+
Trauben-Kirsche(<i>Prunus padus</i>)	+
Purpur-Weide(<i>Salix purpurea</i>)	+
Grau-Erle(<i>Alnus incana</i>)	+
Lavendel-Weide(<i>Salix incana</i>)	+
Silber-Weide(<i>Salix alba</i>)	+
Moor-Birke(<i>Betula pubescens</i>)	+
Hänge-Birke(<i>Betula pendula</i>)	r
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	r
Hasel-Nuß(<i>Corylus avellana</i>)	+
<u>Bodenschicht:</u> bedeckt 60%(80 - 100% stellenweise)	
Bärlauch(<i>Allium ursinum</i>)	2
Sumpf-Segge(<i>Carex acutiformis</i>)	2
Rohr-Glanzgras(<i>Typhoides arundinacea</i>)	2 - 3
Kratzbeere(<i>Rubus caesius</i>)	2 - 3
Kohldistel(<i>Cirsium oleraceum</i>)	1
Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>)	1
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	- 1
Sumpf-Schwertlilie(<i>Iris pseudacorus</i>)	+
Behaartes Johanniskraut(<i>Hypericum hirsutum</i>)	+
Gelbweiderich(<i>Lysimachia vulgaris</i>)	+
Kriechender Günsel(<i>Ajuga reptans</i>)	+
Schilf(<i>Phragmites communis</i>)	+
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	+
Buschwindröschen(<i>Anemone nemorosa</i>)	+
Mädesüß(<i>Filipendula ulmaria</i>)	+
Haselwurz(<i>Asarum europaeum</i>)	+
Behaarte Segge(<i>Carex hirta</i>)	+
Aronstab(<i>Arum maculatum</i>)	r
Türkenbund(<i>Lilium martagon</i>)	r
Knotige Braunwurz(<i>Scrophularia nodosa</i>)	r (+)
Gebrächlicher Baldrian(<i>Valeriana officinalis</i>)	r
Winter-Schachtelhalm(<i>Equisetum hiemale</i>)	r
Acker-Schachtelhalm(<i>Equisetum arvense</i>)	r
Knäuel-Gras(<i>Dactylis glomerata</i>)	r

Hohe Schlüsselblume(<i>Primula elatior</i>)	r
Gemeine Wucherblume(<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>)	r
Einbeere(<i>Paris quadrifolia</i>)	r
Wald-Segge(<i>Carex sylvatica</i>)	r
Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	1 - 2

2.9. Auenwald auf wechselfeuchtem Standort:

<u>Baumschicht:</u> 20 m	<u>Bedeckt:</u> ca 50%
Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)	2 - 3
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)	- 1
Hänge-Birke(<i>Betula pendula</i>)	+
Berg -Ahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)	+
<u>Strauchschicht:</u> ca 8 m	
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)	2 - 3
Trauben-Kirsche(<i>Prunus padus</i>)	+
!Kelch-Weißdorn(<i>Crataegus calycina</i>)	+
Echter Schneeball(<i>Viburnum opulus</i>)	+(r)
Blutroter Hartriegel(<i>Cornus sanguinea</i>)	+
Pfaffenhütchen(<i>Fuonymus europaeus</i>)	r
<u>Bodenschicht:</u> (-30) 50 - 80 % bedeckt	
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2
Haselwurz(<i>Asarum europaeum</i>)	1 - 2
Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	1 - 2
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	1 - 2
Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)	1 - 2
Buschwindröschen(<i>Anemone nemorosa</i>)	1
Wald-Segge(<i>Carex sylvatica</i>)	1
Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>)	1
Wunder-Veilchen(<i>Viola mirabilis</i>)	+
Kratzbeere(<i>Rubus caesius</i>)	1
Wald-Ziest(<i>Stachys sylvatica</i>)	r
Einbeere(<i>Paris quadrifolia</i>)	r
Kohldistel(<i>Cirsium oleraceum</i>)	r
Türkenbund(<i>Lilium martagon</i>)	+
Großes Zweiblatt(<i>Listera ovata</i>)	+
Hohe Schlüsselblume(<i>Primula elatior</i>)	+
Bärlauch(<i>Allium ursinum</i>)	+
Gefleckter Aronstab(<i>Arum maculatum</i>)	f
Goldnessel(<i>Lamium galeobdolon</i>)	+
Nesselblättrige Glockenblume(<i>Campanula urticifolia</i>)	r

2.10. Auenwald mit grundfeuchter Komponente(ähnlich Aufnahme 1)

<u>Baumschicht:</u> ca 20 - 25 m	<u>Bedeckt:</u> 60%	
Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)		3
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)		+
Stiel-Eiche(<i>Quercus pedunculata</i>)		1
Hänge-Birke(<i>Betula pendula</i>)		+
Silberpappel(<i>Populus alba</i>)		+
<u>Strauchschicht:</u> (1 - 4 m) 8 m(- 10 m)		
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)		2
Blutroter Hartriegel(<i>Cornus sanguinea</i>)		+
Trauben-Kirsche(<i>Prunus padus</i>)		- 1
Rote Heckenkirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)		+
Liguster(<i>Ligustrum vulgare</i>)randlich!		r
<u>Bodenschicht:</u> 70% ,stellenweise bis zu 100%		
Bärlauch(<i>Allium ursinum</i>)	(1)	3 - 5
Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)		1 - 3
Aconitum spez.		+
Wunder-Veilchen(<i>Viola mirabilis</i>)		+
Buschwindröschen(<i>Anemone nemorosa</i>)		1 - 2
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)		1 - 2
Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)		1 - 2
Kratzbeere(<i>Rubus caesius</i>)		+
Hohe Schlüsselblume(<i>Primula elatior</i>)		+
Gemeiner Baldrian(<i>Valeriana officinalis</i>)		r
Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)		+
Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>)		- 1(+)
Großes Zweiblatt(<i>Listera ovata</i>)		+

2.11. Auenwald mit grundfeuchter Komponente(ähnlich Aufnahme 10):

<u>Baumschicht :</u> 20 - 25 m	<u>Bedeckt:</u> 60 - 80%	
Esche(<i>Fraxinus excelsior</i>)		2
Bergahorn(<i>Acer pseudoplatanus</i>)		2 - 3
Silber-Pappel(<i>Populus alba</i>)		- 1
<u>Strauchschicht:</u> (- 1 m) - 5 m		
Haselnuß(<i>Corylus avellana</i>)		2
Rote Heckenkirsche(<i>Lonicera xylosteum</i>)		1
Eingriffeliger Weißdorn(<i>Crataegus monogyna</i>)		+
Liguster(<i>Ligustrum vulgare</i>)		+
Trauben-Kirsche(<i>Prunus padus</i>)		+
<u>Bodenschicht:</u> 60 - 100% bedeckt		
Bärlauch(<i>Allium ursinum</i>)		3 - 5

Geißfuß(<i>Aegopodium podagraria</i>)	2
Haselwurz(<i>Asarum europaeum</i>)	1 - 2
Blaustern(<i>Scilla bifolia</i>)	1 - 2
Buschwindröschen(<i>Anemone nemorosa</i>)	1 - 2
Rasen-Schmiele(<i>Deschampsia cespitosa</i>)	1
Geflecktes Lungenkraut(<i>Pulmonaria maculosa</i>)	1
Wald-Zwenke(<i>Brachypodium sylvaticum</i>)	1
Sumpf-Segge(<i>Carex acutiformis</i>)	1
Kratzbeere(<i>Rubus caesius</i>)	+
Kohldistel(<i>Cirsium oleraceum</i>)	+
Wald-Knautie(<i>Knautia sylvatica</i>)	+
Nickendes Perlgras(<i>Melica nutans</i>)	+
Großes Zweiblatt(<i>Listera ovata</i>)	+
Bach-Nelkenwurz(<i>Geum rivale</i>)	+
Hohe Schlüsselblume(<i>Primula elatior</i>)	+
Wunder-Veilchen(<i>Viola mirabilis</i>)	+ (r)
Gefleckter Aronstab(<i>Arum maculatum</i>)	r
Akeleiblättrige Wiesenraute(<i>Thalictrum aquilegifolium</i>)	r
Einbeere(<i>Paris quadrifolia</i>)	r
Gewöhnliche Goldrute(<i>Solidago virgaurea</i>)	r
Wald-Segge(<i>Carex sylvatica</i>)	r
Wald-Ziest(<i>Stachys sylvatica</i>)	r
Roß-Lauch(<i>Allium oleraceum</i>)	r
Mädesüß(<i>Filipendula Ulmaria</i>)	r
Blauer Eisenhut(<i>Aconitum spez.</i>)	+ (r)
Acker-Kratzdistel(<i>Cirsium arvense</i>)	r
<u>randlich:</u>	
Rohr-Glanzgras(<i>Typhoides arundinacea</i>)	1
Kunigundenkraut(<i>Eupatorium cannabinum</i>)	r
Gewöhnlicher Gelbweiderich(<i>Lysimachia vulgaris</i>)	r
Acker-Schachtelhalm(<i>Equisetum arvense</i>)	+
Hänge-Birke(<i>Betula alba</i>)	+

2.12. Auswertung der pflanzensoziologischen Kartierungsunterlagen:

Die im Auenwald von Gundremmingen wachsenden Spezies wurden nach Stetigkeitsklassen eingeteilt. Da die Flächen der Vegetationsaufnahmen mit 300 qm gleich groß waren, kann man nach KNAPP statt von Stetigkeit auch von Konstanz der Arten sprechen, denn die Werte der Aufnahmeflächen sind ohne weiteres miteinander vergleichbar.

Für die Spezies des Auenwaldes von Gundremmingen trifft eine hohe Artkonstanz zu. Hieraus ergibt sich pflanzensoziologisch eine große Einheitlichkeit des Bestandes.

Nach KNAPP sind dann Arten als konstant zu betrachten, wenn sie in mindestens 90% der Aufnahmeflächen vorkommen. Für den Auenwald von Gundremmingen sind laut tabellarischer Übersicht bisher folgende konstante Arten anzugeben:

Esche (*Fraxinus excelsior*), Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*), Stiel-Eiche (*Quercus pedunculata*), Haselnuß (*Corylus avellana*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), Blaustern (*Scilla bifolia*), Buschwindröschen (*Anemone nemorosa*), Geflecktes Lungenkraut (*Pulmonaria maculosa*), Wald-Zwenke (*Brachypodium sylvaticum*), Rasen-Schmiele (*Deschampsia cespitosa*), Geißfuß (*Aegopodium podagraria*).

Eine Artkonstanz ist für jede Schicht des Auenwaldes gegeben. Zahlreiche Arten müssen mit einem Konstanzwert IV eingestuft werden. Dies sind: Rote Heckenkirsche (*Lonicera xylosteum*), Liguster (*Ligustrum vulgare*), Kratzbeere (*Rubus caesius*), Bärlauch (*Allium ursinum*), Wald-Segge (*Carex sylvatica*), großes Zweiblatt (*Listera ovata*), Einbeere (*Paris quadrifolia*), Wald-Ziest (*Stachys sylvatica*), Türkenbund (*Lilium martagon*), Wunder-veilchen (*Viola mirabilis*), Hohe Schlüsselblume (*Primula elatior*). Beachtlich ist, daß die Türkenbundlilie auf 70% der Aufnahmeflächen zu finden war.

Geringe Konstanzwerte (I und II) erreichen meist die am Rande der Kartierungsflächen noch anzutreffenden Arten, welche bereits auf neue pflanzensoziologische Verbände hinweisen, die aber mit dem Auenwald nur indirekt in Verbindung zu bringen sind.

Zusammenfassung: Das pflanzensoziologische Bild der Vergleichskartierung ergibt einen sehr wertvollen, in keiner Weise gestörten Auenwaldverband.

Stetigkeits-Tabulle: I

	I	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	in %	Klasse
Esche											90	V
Bergahorn											90	V
Stiel-Eiche											90	V
Hängebirke											60	II
Silber-Pappel											40	III
Berg-Ulme											10	I
Zitter-Pappel											30	II
Haselnuß											100	V
Rote Heckenkirsche											80	V
Hartriegel											50	III
Liguster											70	IV
Kelch-Weißdorn											20	I
Schlehe											10	I
Waldrebe											20	I
Schwarzerle											10	I
Grauerle											30	II
Himbeere											10	I
Kratzbeere											80	IV
Purpur-Weide											20	I
Traubenkirsche											90	V
Hainbuche											10	I
Faulbaum											20	I
Eingriffeliger Weißdorn											30	II
Seidelbast											10	I
Echter Schneeball											50	III
Wolliger Schneeball											20	I
Lavendel-Weide											10	I
Silber-Weide											10	I

Stetigkeits-Tabelle.

Aufnahme - Nr.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Geißfuß										
Zwenke										
Bärlauch										
Haselwurz										
Blaustern										
Wald-Segge										
Geflecktes Lungenkraut										
Rasen-Schmiele										
Großes Zweiblatt										
Einbeere										
Aronstab										
Wald-Ziest										
Perlgras										
Malglöckchen										
Schattenblume										
Türkenbund										
Goldnessel										
Behaartes Johannis- kraut										
Akeleibl. Wiesenrau- te										
Anemone										
Herbstzeitlose										
Kohldistel										
Wunder-Veilchen										
Mädesüß										
Gebräuchl. Baldri- an										
Kuckucksblume										

Stetigkeits-Tabelle: NI

Aufnahme-Nr.		I	II	III	IV	V	VII	VIII	IX	X	XI	in %	Klasse
0/	V											70	IV
00	V											40	II
	V											30	II
0	N											30	II
0	II											10	I
0	V											10	I
0	N											10	I
0	N											10	I
0	N											20	I
0	N											10	I
0	N											10	I
0	N											50	III
0	N											40	II
0	N											10	I
0	N											30	II
0	N											50	III
0	N											20	I
0	N											40	II
0	N											30	I
0	N											30	I
0	N											20	I
0	N											20	I
0	N											10	I
0	N											10	I
0	N											10	I
0	N											20	I
0	N											10	I
0	N											10	I
0	N											10	I

3. Seltene Vogelarten im Auenwald von Gundremmingen(n.SCHILL-HANSL)

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Schwarzmilan(<i>Milvus migrans</i>) | : 2 Brutpaare |
| 2. Wespenbussard(<i>Pernis apivorus</i>) | : 1-2 Brutpaare |
| 3. Grünspecht(<i>Picus viridis</i>) | : 1 Brutpaar |
| 4. Grauspecht(<i>Picus canus</i>) | : 1-2 Brutpaare |
| 5. Kleinspecht(<i>Dendrocopus minor</i>) | : 1 Brutpaar |
| 6. Mittelspecht(<i>Dendrocopus medius</i>) | : 1 Brutpaar |
| (ist an den Auenwald gebunden u.
kommt bei uns nur in wenigen Paa-
ren vor!) | |
| 7. Wendehals(<i>Iynx torquilla</i>) | : 1 Brutpaar |
| 8. Pirol(<i>Oriolus oriolus</i>) | : 1-2 Brutpaare |
| 9. Weidenmeise(<i>Parus atricapillus</i>) | : 1-2 Brutpaare |
| 10. Feldschwirl(<i>Locustella naevia</i>) | : 2-3 Brutpaare |
| 11. Halsbandschnäpper(<i>Ficedula albi-
collis</i>) | : 3-4 Brutpaare |
| (kommt bei uns nur im Auenwald vor!) | |

4. Geschützte Pflanzen des Auenwaldbereiches und der Altwasser von Gundremmingen:

1. Weiße Seerose(*Nymphaea alba*, schätzungsweise ca 1000 Stück!)
 2. Gelbe Teichrose(*Nuphar lutea*)
 3. Blaustern(*Scilla bifolia*)
 4. Türkenbundlilie(*Lilium martagon*)
 5. Blauer Eisenhut(*Aconitum napellus*)
 6. Seidelbast(*Daphne mezereum*)
 7. Maiglöckchen(*Convallaria majalis*)
 8. Großes Zweiblatt(*Listera ovata*)
 9. Gelbe Schwertlilie(*Iris pseudacorus*)
 10. Kuckucksblume(*Platanthera bifolia*)
 11. Helm-Knabenkraut(*Orchis militaris*)
 12. Echte Schlüsselblume(*Primula veris*)
 13. Frühlingsknotenblume(*Leucojum vernum*)
- (Angabe nicht vom Verf.!!)

5. Inschutzstellung der Auenwaldlandschaft von Gundremmingen

In der Umweltstudie "Existenzbedrohte Landschaften" Donau-
moos und Auenwälder zwischen Ulm und Dillingen haben HÖL-
ZINGER und MICKLEY auf die besondere Schutzwürdigkeit die-
ses Gebietes hingewiesen. Für das Donaualtwasser wurde Natur-
schutz, für den Auenwald Landschaftsschutz gefordert. Offen-
sichtlich sind die beiden Autoren mit ihren Vorschlägen
nicht durchgedrungen, da zu diesem Zeitpunkt eine Kraft-
werkserweiterung schon anstand. Bezügl. des wertvollen Be-
standes aber muß nach wie vor dieses Gebiet unter Natur-
schutz gestellt werden, wenn man nicht der Zerstörung
unserer einmaligen Naturlandschaften Vorschub leisten
will. Mit dem reichen Bestand werden auch die unserer
jungen Generation unbedingt zustehenden elementaren Lebens-
grundlagen vernichtet.

Die Auenwaldlandschaft von Gundremmingen erfüllt alle we-
sentlichen Punkte eines Naturschutzgebietes:

- a) die Landschaft hat, wie wir gesehen haben, wegen ihres Arten-
reichtums, ihrer wasserspeichernden Kapazität, ihres verdun-
stenden, sauerstoffliefernden und nicht zuletzt lärmschluk-
kenden Potentials im Naturhaushalt eine überragende Bedeu-
tung. An Iller und Donau bietet sich in unserem Raum ver-
gleichsweise keine solche Auenwaldlandschaft an.
- b) In den Auenwald selbst sind zahlreiche Biotope mit Sumpf-
und Wasserpflanzen eingestreut, deren Lebensgemeinschaften
einen besonderen Schutz verdienen. Die Lebensgemeinschaften
sind artenmäßig vielfältig zusammengesetzt.
- b) die Biotope sind, wie westl. von Günzburg, durch den Kiesabbau
kaum angegriffen.
- c) die Landschaft besitzt wegen ihrer Schönheit und Eigenart
einen sehr hohen Wert für den Menschen. Im Interesse der an-
liegenden Gemeinden und der erholungssuchenden, naturverbun-
denen Bevölkerung gilt es, diese Naturlandschaft im ganzen zu
erhalten.

In dem Maße, wie immer größere Landschaftsteile biologisch zer-
stört werden, erhöht sich der Wert dieses Naturpotentials um
ein Vielfaches. Keineswegs kann der Wert einer Naturlandschaft
durch materielle und steuerliche Vorteile, welche die Ge-
meinde Gundremmingen aus diesem Vorhaben ziehen wird, aufge-

gewogen werden.

Zusammenfassung: In der Zone der wertvollen Hang- und Auenwälder, die östl. von Günzburg beginnt und bis Lauingen reicht, nimmt das Auenwaldgebiet von Gundremmingen mit seinen Altwasserschlingen eine überragende Bedeutung ein und ist unersetzlich. Man würde dieses mittlere Stück der Auenwaldlandschaft glatt herausbrechen und zerstören (siehe Karte!). Leider haben sich auch bezügl. des Flächenverbrauches die Kraftwerksbetreiber nicht öffentlich festgelegt.



Auenwaldbereich östlich von Ulm

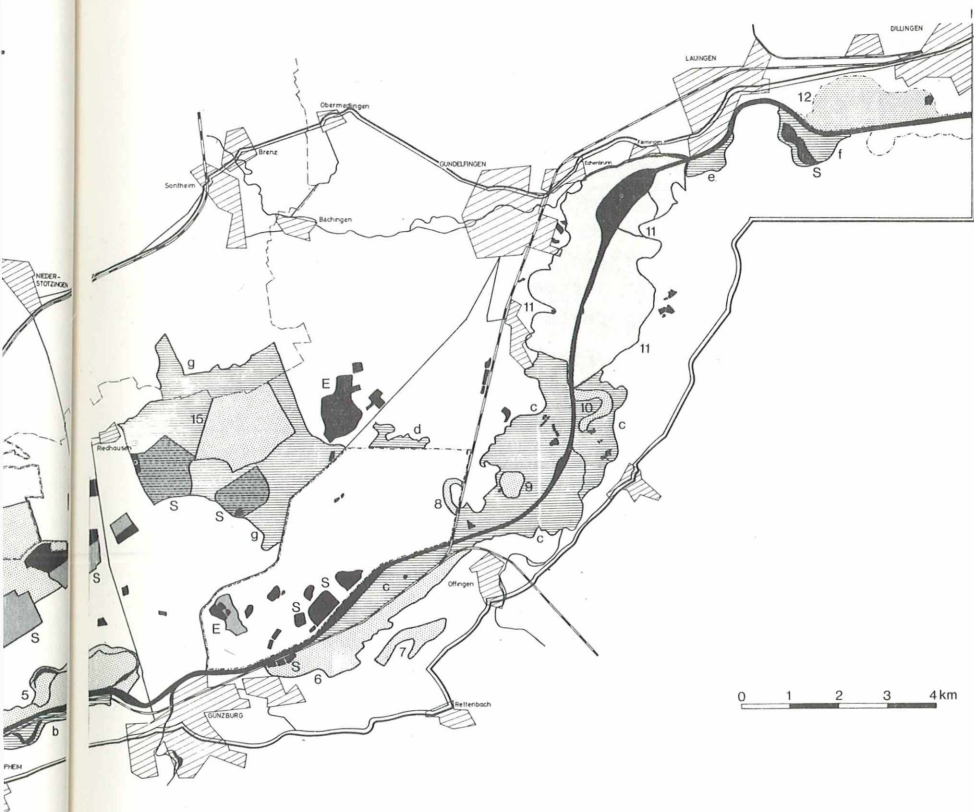
Durch den Kiesabbau weitestgehend verbraucht und völlig zerrissen

Schwarz: Donau und bestehende Kiesgruben

S: unter Schutz zu stellende Kiesgruben

E: für Erholung geeignete Kiesgruben

a - f: Donauauenwälder



Anlage zum Buch
 Umweltschutz in Baden-Württemberg Band 3
 Existenzbedrohte Landschaften
 ● Donaumoos und Auenwälder
 zwischen Ulm und Dillingen

Herausgegeben von J. Hölzinger und M. Mickley

Auenwaldbereich von Gundremmingen

Durch den Kiesabbau kaum angegriffen

C. Erschreckende Ökologische Bilanz

I. Reaktorspiele auf dem Reißbrett - Vernichtung elementarer Lebensgrundlagen der Bevölkerung?

Ursprünglich sollte das KKW Gundremmingen um 2 Blöcke à 1244 Megawatt erweitert werden und 2 Kühltürme von 160 m Höhe erhalten. Anders als der Bevölkerung bekannt, berichtete am 22.X.75 die AZ (Augsburger Allgemeine) von "Reaktorspielen auf dem Reißbrett" mit zum Artikel einleitender Zeile: "Bayern weiß von nichts!"

Nach einer Studie aus Jülich, die vom Bundesverband der Bürgerinitiativen publik gemacht wurde, werden für Gundremmingen neben den drei bereits jetzt geplanten Leichtwasserreaktoren (ursprünglich waren es nur zwei!) auf längere Sicht noch vier zusätzliche genannt. Weitere Leichtwasserreaktoren sollen in der zweiten und dritten Ausbaustufe Ingolstadt (2), Vilshofen (2), Kirchdorf/Ilter (4) und der Raum Memmingen (4) erhalten. Im Großraum Augsburg soll ein schneller Brüter und eine Anlage mit allen Reaktortypen installiert werden. Bis Mitte des kommenden Jahrhunderts sollen angeblich in der Bundesrepublik Kernkraftwerke mit einer Leistung von 540.000 Megawatt (!) gebaut werden.

Vergleicht man die Standorte der angegebenen Reaktoren, so kann man feststellen, daß sie an unsere Fließgewässer gebaut werden sollen, in Landschaften, welche unseren bereits sehr hart angeschlagenen Naturhaushalt mithelfen, abzustützen. Sollen mit dem Bau dieser Reaktorgiganten noch die letzten und intakten Ökosysteme der naturnahen Flußlandschaften ausgeräumt werden?

Niemand kann die ökologischen Konsequenzen für die Bevölkerung nur annähernd abschätzen, wenn das Reaktorprogramm realisiert werden sollte. Wer kann überhaupt

- eine ökologische Alternative aufzeigen, wenn Fluß- und Auenwaldlandschaften ausgeräumt oder sehr geschädigt werden?
- den Raubbau an unseren Grundwasservorräten verantworten, wenn so viele Reaktoren in grundwassernahen Gebieten gebaut werden sollen?
- den enormen Landschaftsverbrauch verantworten, wenn diese

Anlagen einschl. der noch zu erwartenden Industriebetriebe erstellt werden.

- die Belastung des fließenden Wassers zulassen, wenn wir in erhöhtem Maß zur Trinkwasserversorgung unsere Oberflächengewässer heranziehen müssen.
- den Schwund an Baumaterialien zulassen, wenn sie unserem knappen Lebensraum entnommen werden müssen.

I. Der Wasserhaushalt

Laut Amtsblatt für den Landkreis Günzburg Nr. 24 vom 13. Juni 1975 beantragt die RWE eine Grundwasserabsenkung auf dem Grundstück Fl.-Nr. 2361 der Gemarkung Gundremmingen von 430 l/sec.

Um die etwa 210 X 240 m große Baugrube soll ein Ring von 45 Brunnen angelegt werden. Der Brunnenabstand beträgt ca 18m, die Tiefe dieser Brunnen ca 9 m unter Gelände. Für die Sicherung der Baugrubensohle gegen Grundbruch werden rund 25 Entspannungsbrunnen bis 17 m unter Baugrubensohle niedergebracht. Während der Bauzeit, die rund 18 Monate beträgt, sollen 430 l/sec entnommen werden.

Kommentar(1): Dies würde, wenn man sich nach diesen Zahlenangaben richtet, einen Verlust von rund 20 Millionen cbm Grundwasser des am Kraftwerkszaun ausgewiesenen Wasserschutzgebietes bedeuten.

Kommentar(2): Würde man das abgepumpte Grundwasser als Trinkwasser verwenden, so könnte man mit der oben genannten Menge bei einem tägl. Verbrauch von 400 l die Stadt Ulm 500 Tage versorgen. Für die Gemeinde Vöhringen mit ihren rund 10.000 Einwohnern würde die Wassermenge 5000 Tage = 13 Jahre und 255 Tage reichen. Mit diesem Wasser könnte man auch ein Becken von 20 km Länge, 1 km Breite und 1 m Höhe füllen.

Kommentar(3): Weitere Grundwasserabsenkungen sind voraussichtlich zu erwarten, wenn die Anlage noch einmal vergrößert werden sollte. Da sich dann die Grundwasserabsenkungen auf eine entsprechend große Fläche erstrecken werden, kann wohl ohne Übertreibung gesagt werden, daß ein ganzer Landschaftsteil ausgetrocknet wird. Sollten die Fundamente der Hochleistungsschnellbahn im benachbarten Gebiet gelegt werden, so ist bei der Verwirklichung dieses Projektes eine weitere Grundwasserabsenkung wohl nicht auszuschließen.

Ursächliche Zusammenhänge im Wasserkreislauf

Die ursächlichen Zusammenhänge der einzelnen Faktoren bezüglich des Wasserkreislaufes im Bereich des KKW Gundremmingen sind meines Erachtens schwer durchschaubar und zahlenmäßig kaum erfassbar. Deshalb kann hier nur die Problemlage erörtert werden:

Flußwasserspiegel - Grundwasserspiegel: Die für Gundremmingen angegebenen Grundwasserspiegelschwankungen von 1 1/2 m dürften aus der unterschiedlichen jahreszeitlichen Wasserführung der Donau herzuleiten sein (Hochwasser 1100 cbm/sec, Niedrigwasser 40 - 45 cbm/sec), wobei anzunehmen ist, daß die Vegetation mit ihrer wasserverdunstenden Kraft noch größere Schwankungswerte nicht zuläßt.

Vegetation - Grundwasserspiegel: Wird beim Reaktorbau Auenwaldgelände abgeholzt und Vegetation beseitigt, so dürfte sich diese Maßnahme negativ auf den Grundwasserspiegel auswirken.

Grundwasserabsenkung: Nachfolgend wird eine Baugrube von 210 X 240 m bis in die Flinzschicht (ca 10 m) hineingetrieben. Bei der Trockenlegung dieser Baugrube wird laut Hearing vom 8. April der Grundwasserspiegel im kiesigen Bereich um 6 m abgesenkt, wobei sich die Absenkungsbeträge vom "Zentrum zur Peripherie" auf 1200 m von 6 m auf einen Meter verringern sollen. Es bleibt abzuwarten, ob sich bei einer Verspundung der Baugrube die Absenkungen nur auf die lokale Baustelle konzentrieren lassen.

Wasserentnahme: Zur Deckung der Verdunstung und Abschlammverluste werden der Donau bei Normalbetrieb 6 m³ Wasser/sec entnommen, wovon 4.5 m³/sec nach einer Erwärmung um höchstens 10°C wieder in die Donau zurückgeleitet werden. Es bleibt abzuwarten, ob die theoretisch angegebene Belastbarkeit der Donau auch tatsächlich mit der Wirklichkeit übereinstimmt, denn unsere Fließgewässer reagieren äußerst empfindlich auf jede Veränderung ihrer physikalischen und somit auch biologischen Werte.

Kühlturbetrieb: Durch den Kühlturbetrieb werden pro 1000 Megawatt und Stunde 1500 t Wasserdampf als zusätzliche "Wasserkörper" von dem terrestrischen System in die atmosphärische Zirkulation eingeschleust. Diese Verlagerung großer Wassermengen dürfte zwangsläufig eine Veränderung des Wasserhaushaltes des

terrestrischen Systems mit sich bringen. Einerseits fehlen diese Wasserdampfmen gen dem terrestrischen System, andererseits müssen sie sich nicht an Ort und Stelle bis zum Regen kondensieren.

Bisher ist von den KKW-Befürwortern nicht hinreichend geklärt worden, wie bei veränderten Bedingungen die einzelnen Komponenten des Wasserkreislaufes zueinander stehen werden und etwaige zu erwartende Störungen ausgeschaltet werden können. Da sich innerhalb der einzelnen Systeme Flußwasserspiegel - Grundwasserspiegel, Grundwasserspiegel - Vegetation, Kühlturbetrieb - Flußwasserspiegel - Grundwasserspiegel - Vegetation, Kühlturmbetrieb - Vegetation - Grundwasserspiegel - Flußwasserspiegel sehr viele Wechselbeziehungen, je nach den vorhandenen physikalischen und biologischen Faktoren, ergeben werden, hält der Verf. eine zahlenmäßige Durchdringung dieser Probleme für kaum möglich.

II. Die ökologische Pyramide als Grundvoraussetzung für die strahlenbiologische Belastbarkeit

Wie wir gesehen haben, ist die Flora des Auenwaldbereiches von Gündrennungen vielfältig zusammengesetzt. Das reiche Pflanzenleben begünstigt wiederum eine Vielfalt tierischen Lebens in diesem Gebiet. Die Lebewesen unter sich bilden biologische Ketten. Am Anfang dieser Ketten stehen die einfachsten Organismen, am Ende steht der Mensch. Die Ketten wiederum sind vielfältig zu einem biologischen Netz verknüpft, denn ein Lebewesen kann zugleich mehreren Nahrungs- und auch Giftketten angehören. So ergeben sich unendlich viele Wechselbeziehungen der Organismen untereinander innerhalb dieses ökologischen Systems. Die physikalischen Faktoren des Systems können sich positiv oder negativ auf die Organismen auswirken.

Streng genommen müßte dieses Ökosystem so weit wie nur möglich erforscht sein, denn sein absoluter biologischer Wert ergibt sich erst aus den vielen einzelnen, kausalanalytisch untersuchten Wechselbeziehungen der Organismen zueinander. Offensichtlich aber sind von den KKW-Betreibern und Befürwortern kaum Ansätze zu solchen Ökosystemforschungen gemacht worden, da in der breiten Öffentlichkeit ökologische Betrachtungen zum Bau von KKW so gut wie unbekannt sind. Dies ist umso verhängnisvoller, weil man dann nicht weiß, in welche

biologischen Ketten aus dem Reaktor ausbrechende radioaktive Substanzen hineingeraten können. Herrscht wiederum Unkenntnis darüber, in welcher Weise die biologischen Ketten miteinander verknüpft sind, dann kann man über den Verbleib bzw. die Weitergabe radioaktiver Substanzen relativ wenig aussagen, denn nicht jede Pflanze und jedes Tier läßt sich eigens auf radioaktive Strahlung überprüfen. Nach Dr. Bodo MANSTEIN gibt es bisher kein Ökosystem, das vollständig untersucht worden ist. Daher gibt es auch im Hinblick auf die Belastbarkeit keine verwertbare quantifizierende Bewertungsskala (MANSTEIN)

1. Strahlenbiologische Belastbarkeit

Innerhalb des Periodensystems der Elemente gibt es z. Zt. 103 Grundstoffe, die in der Natur in 329 Isotopen vorkommen. Von diesen Isotopen sind 274 stabil und 55 radioaktiv. Die Zahl der im Atomreaktor künstl. hergestellten Isotope übersteigt diejenige der natürlichen um ein Vielfaches und geht nach den Radionuklid-Tabellen von SEELMANN-EGGEBERT u. PFENNING in die Hunderte. Allein vom Jod mit Ordnungszahl 53 sind 13 verschiedene künstl. Radionuklide (= strahlende Isotope) bekannt, von denen das Jod 129 eines der gefährlichsten Abfallprodukte des Kernkraftwerkes ist. Von dem künstl. im Reaktor hergestellten Plutonium gibt es die Isotope 234, 236, 237, 238 und 239, die alle strahlend sind. Besonders hervorstechend in seiner Langlebig- und Giftigkeit ist Pu 239.

Diese vielen künstl. Isotope, deren biologische Wirksamkeit kaum untersucht ist (nur von wenigen ist sie teilweise bekannt!), werden in der Biosphäre weitergegeben und akkumuliert. Es kommt zu gewissen Anreicherungsseffekten, die örtlich oft zu einem Auftreten unerwartet hoher Aktivitäten führen. Man hat z. B. im Süßwasser folgende Konzentrierung von Spalt- und Korrosionsprodukten gefunden, die in Kernkraftwerken entstehen (n. RUF)

Sedimente Phytoplankton Wasserpfl. Fische

Strontium 90	10-500	10 - 1000	10 - 10.000	1 - 200
Cäsium 137	100 - 14.000	30 - 25.000	10 - 5.000	400-10.000
Kobalt 60	4.000 - 29.000	----	200 - 24.000	400-4.000
Eisen 59 u.a.	---	bis 200.000	bis 100.000	1000-10.000

Nach WEISH und GRUBER ist die Strontium-Anreicherung in Fischen dem Calcium-Gehalt des Wassers umgekehrt proportional. Strontium und Calcium verhalten sich chemisch sehr ähnlich und werden dementsprechend verarbeitet. Es kommt deshalb zu einer Anreicherung von Strontium in den Skelettsubstanzen. Da jedoch die calciumanalogen Strontium-Verbindungen in den Knochen schwerer löslich sind, wird über lange Zeiträume Strontium relativ angereichert (WEISH u. GRUBER). Wird radioaktives Strontium in die Knochen des Menschen direkt oder über biologische Ketten eingelagert, dann zerfällt es mit der Halbwertszeit von rund 20 Jahren in radioaktives Yttrium, das in die Fortpflanzungsorgane wandert und diese bestrahlt.

2. Strahlenbiologische Belastbarkeit der einzelnen Zelle
Betrachten wir unseren Körper im Mikrobereich. Er besteht aus rund 60 Billionen Zellen, die alle sehr komplizierte und vor allem sehr komplexe biologische Systeme darstellen. Pro Zelle sind durchschnittlich 40.000 - 50.000 chemische Stoffe zu erwarten, die pro sec 10.000 chemische Reaktionen bewerkstelligen. In einer Durchschnittszelle ist n. SPONSLER Platz für 64 Trillionen Traubenzuckermoleküle (eine Person, die jede Sekunde ein Molekül zählt, würde 2 Millionen Jahre brauchen, um sie zu zählen), für etwa 60 Milliarden Eiweißmoleküle durchschnittl. Größe und für etwa 500 Millionen schwerer Eiweißmoleküle (aus KREBS). Von dem reibungslosen Ablauf der chemischen Reaktionen zwischen den Zellmolekülen hängt letzten Endes das Leben der Zelle ab.

Radioaktive Stoffe, die in Gasform, gelöst oder in Staubform (Aerosol) über Lunge, Nahrungsweg oder Haut in den Körper aufgenommen werden, können niemals zu beliebiger Zeit und vollständig wieder entfernt werden (BARTHELMESS). Sie zirkulieren während ihrer Aufnahme und Ausscheidung mit Blut und Lymphe durch den ganzen Körper und können von hier aus in alle Zellen der Keimbahn, in die Gonaden und die fertigen Keimzellen eindringen. Besteht bei radioaktiven Stoffen eine chemische Verwandtschaft zu Stoffen, die natürliche Bestandteile unseres Körpers sind, dann werden sie in die Zellstrukturen eingebaut und selektiv (auswahlmäßig) gespeichert (BARTHELMESS). Radioaktive Isotope ($H - 3$, $C - 14$, $P - 32$, $S - 35$, $Ca - 45$) können in die Nukleinsäuren der Zellkerne und ihren Trägerproteinen eingelagert werden.

Über alle Hindernisse hinweg, ohne Rücksicht auf Zell- oder Zwischenzellräume, auf Zellmembranen, Kernmembranen oder sonstigen Barrieren durchqueren die Strahlen das Gefüge der Zellen und Zellkomplexe und erzeugen längs ihres Weges Ionen, die als Urheber allen Strahlenschadens anzusehen sind.

Trifft auf die Makromoleküle einer Zelle eine energiereiche Strahlung, so werden als "primäres Ereignis" Ionen und Ionenpaare geschaffen, die sich wesentlich von normalen Atomen und Molekülen unterscheiden. Da die meisten Radionuklide auch gleichzeitig Ladungsträger sind, verbinden sie sich mit den ionisierten Molekülen der Zelle. Handelt es sich bei den eingelagerten Nukliden noch um Zellgifte, dann wird die Strahlenwirkung wie beim radioaktiven Blei durch eine toxische Komponente verstärkt. Nach KREBS stellt sich die "Strahlenreaktionskette" wie folgt dar: Die ionisierten Atome und Moleküle sind in der Zelle etwas Neues, zuvor nie Dagewesenes. Chemisch außerordentlich aktiv und angriffslustig, rufen sie Veränderungen auf molekularer Ebene hervor, die im biologischen System zum Ablauf einer Reaktionskette führen, an deren Ende der beobachtbare biologische Effekt steht: z.B. Hemmung der Protoplasmaströmung, Koagulation von Eiweiß, Viskositätsänderungen, Änderungen von Membrandurchlässigkeit, Hemmung der Zellteilung, Bruch eines Chromosoms, Mutation eines Gens, Hemmung der Atmung und schließlich Tod des Systems.

A. KREBS gibt ein einleuchtendes Beispiel über die Energieabsorption von Strahlen, verglichen mit der Wärmeaufnahme von Wasser und deren Wirkung auf unseren Körper: Ein 70 kg schwerer Mensch wird mit 500 Rad ($1 \text{ Rad} = \text{Energieabsorption von } 100 \text{ erg pro Gramm irgendeines Materials, } 1 \text{ erg} = 2.4 \times 10^{-8} \text{ cal}$) bestrahlt. Seinem Körper werden $70.000 \times 500 \times 100 \text{ erg}$ zugeführt. Dies entspricht $35 \times 10^8 \times 2.4 \times 10^{-8} \text{ cal} = \text{rund } 84 \text{ cal}$ in Form von Röntgenstrahlen. Diese 84 cal töten den Menschen mit 50% Wahrscheinlichkeit, während ein Teelöffel normal heißen Wassers (= 90 cal) unschädlich ist.

Besonders gefährlich für die molekulare Struktur einer Zelle sind die α -Strahler, die wegen ihrer beschränkten Reichweite in der Größenordnung von Millimeterbruchteilen eine bis zum

Faktor 10.000 größere Wechselwirkungsintensität zeigen, so daß um diesen Faktor mehr Ionenpaare gebildet werden als bei Wellenstrahlung äquivalenter Energie (WEISH u. GRUBER). Vergleicht man die Ionisationsdichten von γ -, β - u. α -Strahlern, so verhalten sie sich wie 1 : 100 : 10.000, d.h., daß α - u. β -Strahlen die Zellmoleküle besonders stark ionisieren. Wegen der geringen Reichweite von α -Strahlern, die wir durch Einatmen von feinen Aerosolen und über Nahrungsketten aufnehmen, sind diese Radionuklide - einmal in unseren Körper eingelagert - durch Meßinstrumente kaum erfassbar. Größere Tiere müssen zum Nachweis dieser Strahlung getötet und verascht werden. Die meisten schweren und auch langlebigen Radionuklide sind α -Strahler (z.B. Pb 204, U 238, Pu 231, 232, 234, 239).

3. Strahlenkrebs

Leukämie (Blutkrebs) mit der kürzesten Latenzzeit von 5 - 10 Jahren wurde lange Zeit als die einzige Strahlenspätfolge angesehen. Auch an den Überlebenden von Hiroshima und Nagasaki trat zunächst einmal Leukämie in Erscheinung; erst später folgten die übrigen Krebsarten mit längerer Latenzzeit. Aus zahlreichen Beobachtungen einschl. den in Japan nach den Atombombenabwürfen gemachten ergab sich, daß die Gesamtzahl der zu erwartenden Strahlenspät Schäden sich aus den Leukämieerkrankungen mindestens um den Faktor 20 multipliziert zusammensetzt (n. WEISH u. GRUBER).

Krebs läßt sich als Körperzellenmutation auffassen, die von einer einzigen molekularen Wechselwirkung ausgelöst werden kann. Bei niederen Strahlungsintensitäten ist aber die Strahlung nicht schwächer, sondern die molekularen Wechselwirkungen sind seltener (WEISH u. GRUBER). Mit dem gleichen Effekt ist zu rechnen, ob zehntausend Menschen mit 50 rem oder zehn Millionen Menschen mit 50 mrem bestrahlt werden. Dementsprechend ist die krebsauslösende Wirkung niederer Strahlenintensitäten nicht geringer als die hoher (n. WEISH u. GRUBER).

Jedes kleinste radioaktive Teilchen kann also in seiner unmittelbaren Umgebung durch Kontaktbestrahlung eine Zelle durch Schädigung zu einer Krebszelle entarten lassen und so die Entstehung von Krebsherden bewirken. Nach NOWAK war der Krebs früher bei Kindern unbekannt. Heute sollen an Krebs und Leukämie

bereits mehr Kinder sterben als durch Verkehrsunfälle. Die Krebsfälle nehmen zu. Von 100 Sterbefällen waren in der BRD zuletzt 36 Krebstote, spätestens im Jahr 1980 werden es schon 40 sein.

D. Dimensionen einer hochgespannten Technologie in unserer engräumigen Landschaft

1. Leistung von Kernkraftwerken

Die Leistung dieser neuen Technologie in unserer kleinen und engräumigen Landschaft ist beängstigend. Nach dem Raumordnungsbericht der Donau-Iller -Blau Planungsstelle schwankt die Leistung der in unserer Region vorhandenen Wasserkraftwerke zwischen 7 und 13 MW (=Megawatt). Nimmt man als Durchschnittswert 10 MW, dann übertrifft Gundremmingen in seiner Erweiterung etwa 260 X ein Wasserkraftwerk an der Iller. Setzt man für ein Watt/sec $1/10$ kpm/sec ein, dann könnte man mit der Leistung eines Flußkraftwerkes von 10 MW ein kp (Kilogramm X Erdbeschleunigung) $10 \times 10^6 \times 1/10 = 1.000.000 \text{ m} = 1000 \text{ km}^{1/\text{sec}}$ fortbewegen. Diese Strecke entspräche in Mitteleuropa 2 X der Luftlinie von München nach Berlin, oder einmal derjenigen von Köln nach Königsbarg bzw. derjenigen von der Südgrenze der Schweiz bis nach Flensburg. Stellt man diese Rechnung für die Erweiterung von Gundremmingen mit 2 X 1300 MW auf, dann lassen sich auf der Erde kaum noch Vergleichsstrecken finden. Mit der geplanten Leistung von Gundremmingen ließe sich jahraus jahrein, solange das Kraftwerk arbeitet, bei 2600 MW ein kp 260.000 km in der Sekunde bewegen, d.h. es würde in $1 \frac{1}{2}$ sec den Mond erreichen. Die Geschwindigkeit des Kp läßt sich nach unseren Maßstäben nur noch mit derjenigen des Lichtes vergleichen (= 300.000 km/sec), der größten Geschwindigkeit im Weltall überhaupt. Rechnet man die Gesamtleistung der bis Mitte des kommenden Jahrhunderts geplanten Kernkraftwerke der BRD mit 540.000 MW aus, dann könnte man $540.000 \times 10^6 \times 1/10 = 54 \times 10^9 \text{ m}$ ein kp in der Sekunde bewegen. Diese 54 Millionen km, welche ein kp in einer Sekunde nur theoretisch zurücklegen könnte, da es solche Geschwindigkeiten im Weltall nicht gibt, würden etwa $1/3$ des mittleren Abstandes der Erde zur Sonne betragen.

2. Bauaushub- und Baumaterialien

Die Baugrube für das KRB II wird amtlicherseits mit $210 \times 240 \text{ m}$

angegeben. Auf die Tiefe entfallen ca 10 m, so daß mit fast 500.000 cbm Aushub zu rechnen ist. Dies entspräche einem Berg von 100 m Länge, ebensolcher Breite und 50 m Höhe. Zum Transport der Aushubmaterialien würde man 25.000 Güterwagen zu 20 t^{Ladeges.} benötigten, welche aneinandergereiht bei einer Wagenlänge von 10 m eine Strecke von 250 km ergeben würden. Dies entspräche wiederum einem Güterzug mit der halben Länge der Luftlinie von München nach Berlin. Die zum Kraftwerksbau benötigten Kiesabbau materialmengen sind bisher nicht veröffentlicht worden. Es ist kaum anzunehmen, daß sie sich unter 500.000 cbm bewegen werden. Aus dem Abbau, der wohl wegen der Transportkosten möglichst nahe am KKW vorgenommen wird, ergeben sich wiederum große belastende Grundwasseranrisse.

3. Reaktorgebäude

Das Reaktorgebäude mit seiner innenliegenden Sicherheitshülle und der außenliegenden Sekundärabschirmung gründet auf einer gemeinsamen Fundamentalplatte von 52 m Durchmesser (ungef. 2/3 der Breite eines Fußballplatzes!) und 3 m Dicke. Die Sicherheitshülle besteht aus einem Spannbetonzylinder mit einem Außendurchmesser von 30 m (3 X Länge eines Klassenzimmers mit 10 m). Die Sekundärabschirmung mit einem Außendurchmesser von 50 m (maximale Höhe einer Kiefer) und einer Wandstärke von 1.5 m umschließt die Sicherheitshülle. Der zylinderförmige Reaktordruckbehälter aus Stahl hat eine Höhe von rund 23 m, einen Innendurchmesser von 6.2 m und eine Wandstärke von rund 170 mm; sein Gewicht beträgt 770 t. Dies entspricht einem Güterzug mit 38 Wagen zu 20 t Ladegewicht.

4. Kühltürme

Die Kühltürme sind bei einem Basisdurchmesser von 135 m (Eiffelturm 130 m) 160 m hoch (Ulmer Münster 161 m). Das Kühlsystem eines Kernkraftwerkes von 1000 MW hat einen Kühlwasserumlauf von 100.000 t/h; rund 1.5% dieses Kühlwassers verdampfen oder gehen durch mitgerissene Wasserteilchen im Kamin verloren und entweichen in die Atmosphäre (Umwelt u. Chemie von A-Z). Pro Stunde gibt ein Kühlturm 1500 t Wasser an die Atmosphäre ab. Bei 2600 MW würden 81.000 t Wasser pro Tag an die Atmosphäre abgegeben werden. Vier bis fünf dieser mächtigen Betonkolosse, so wurde errechnet, verdampfen täglich ebensoviel Wasser wie der ganze Bodensee. Die für das Kernkraftwerk Whyl projektierten zwei Türme mit 160 m Höhe würden bei Betrieb pro Stunde 5.6 Millionen l Wasser als

Dampf in die Luft abblasen (pro Tag 120.000 t = Ladegewicht von 6000 Güterwagen)

5. Langlebige, radioaktive Isotope

Die im Reaktor eingeschlossene gefährliche Radioaktivität - so ist zu befürchten - wird nicht nur viele Menschengenerationen, sondern auch den Menschen selbst überleben. Mit zwingender Notwendigkeit ergeben sich hieraus Probleme für die Lagerung langlebiger Radionuclide, falls es nicht gelingt, diese in kurzlebige Isotope zu transmutieren.

Betrachten wir zunächst einmal die langlebigen natürlichen Radionuklide, von denen das radioaktive Blei ^{204}Pb mit einer Halbwertszeit von $> 1.0 \times 10^{19}$ (WEISH u. GRUBER) bzw. 1.4×10^{17} Jahren (SEIFMANN-EGGEBERT) an der Spitze steht. Für diese unvorstellbar lange Zeit gibt es keine Vergleichsmaßstäbe. Die Halbwertszeit des ebenfalls strahlenden ^{238}U mit 4.51×10^9 Jahren fällt mit der Entstehung der ersten festen Gesteine auf der Erde zusammen, die vor 4.5 Milliarden Jahren erfolgte. Bei ^{235}U liegt die Halbwertszeit mit 7.1×10^8 Jahren um etwa eine Zehnerpotenz unter derjenigen des ^{238}U . Vor 700.000.000 Jahren gab es im jüngeren Algonkium wahrscheinlich die ersten Algen, Medusen (Quallen) und Radiolarien. Landtiere sind zu dieser Zeit unbekannt.

Zur Gruppe der langlebigen künstl. Radionuclide gehören das J 129 (1.7×10^7 Jahre), Technetium (^{99}Tc) (2.6×10^6), ^{98}Tc (1.5×10^6), ^{99}Tc (2.1×10^5) und das Plutonium ^{239}Pu mit 2.4×10^4 Jahren Halbwertszeit. Gehen wir 17 Millionen Jahre zurück (= Halbwertszeit des J 129), dann würden wir - falls wir schon als Mensch existierten - im Miozän die Faltung der Molasse im Alpenvorland miterleben. Vor unseren Augen würde auch das Alpengebirge aufsteigen. Das Mittelmeer mit der Straße von Gibraltar würde als junger Senkungsraum entstehen. Vor etwa 24.000 Jahren (= Halbwertszeit von ^{239}Pu) drangen die Alpengletscher weit in das Vorland und kamen dem nordischen Eis bis auf 270 km nahe. Die Bindung grosser Wassermassen im Eis hatte zudem eine Ausdehnung der Festländer zur Folge; die Britischen Inseln und die südliche Nordsee gehörten z.B. auch noch während des letzten Eisrückzuges zum Festland. Zu dieser Zeit lebte der Cromagnon-Mensch, der in SW-Frankreich die großartigen Höhlenmalereien schuf.

6. Das im Reaktor tonnenweise anfallende Plutonium ^{239}Pu ist das schwerste Gift, mit dem je die Menschheit konfrontiert wurde.

Hier die Eigenschaften:

- selbstentzündlich (pyrophor) an der Luft
- sehr feine Oxidteilchen bilden Aerosole
- überaus langsame Sedimentation der Teilchen infolge ihrer Ladung bzw. geringen Größe
- werden von den Reinigungsmechanismen von Nase und Bronchien kaum erfaßt und in den Lungenbläschen abgelagert
- die biologisch sehr wirksame Strahlung kann nicht nachgewiesen werden
- außerordentlich stark karzinogen (krebserregend) pro $\sim 10^4$ eingeatmeter Aerosolteilchen ein tödlicher Fall von Lungenkrebs (Zusammenstellung n. WEISH u. GRUBER)

Während beim Cyankalium, das in den Chemiebüchern als äußerst und überaus giftig hingestellt wird, wägbare Mengen zu Vergiftungserscheinungen führen, soll beim Pu nach HÖLZINGER bereits ein Millionstel Gramm (völlig unabwägbar!) bei Versuchstieren Lungenkrebs hervorrufen. 1 kg Pu soll n. HÖLZINGER das Potential haben, bei 18 Milliarden Menschen Lungenkrebs auszulösen. Ein mit Pu 239 verseuchtes Gebiet ist wegen der langen Halbwertszeit auf Jahrtausende vergiftet.

E. Gefahren von Kernkraftwerken werden verschwiegen oder in unverantwortlicher Weise heruntergespielt

Da die Dimensionen von Kernkraftwerken in ihren Auswirkungen auf das menschliche Leben in keiner Weise zu verantworten sind, wie diese Studie gezeigt hat, bedienen sich die Betreiber des sog. Risikovergleiches. Risikovergleiche aber - wie, KKW sind nicht gefährlicher als das Autofahren - nützen dem Bürger wenig, wenn nicht das Gesamtrisiko solcher Anlagen transparent wird. Hierüber aber gehen die Meinungen von Experten weit auseinander.

Zunächst einmal muß gesagt werden, daß es sich beim Autofahren ebenso wie beim Fliegen um ein selbsteingegangenes, persönliches Risiko handelt, während das Risiko von Kernkraftwerken allen Bürgern aufgezwungen wird, auch denjenigen, welche wegen eines höchst fragwürdig gewordenen technischen Fortschrittes diese Anlagen grundsätzlich ablehnen.

Nach der Rasmussen-Studie, die in den USA veröffentlicht wurde, besteht das Risiko für einen Menschen, bei einem Reaktorunfall getötet zu werden, 1: 300.000.000. Der Unfall von Gundrem-

mingen ,bei dem zwei Werksangehörige ums Leben gekommen sind, hat aber gezeigt, daß sich diese Zahl auf eine sehr fragwürdige Statistik bezieht, die außer wenigen Spezialisten niemand überprüfen kann.

Der kritische Bürger wird sich fragen: Was soll denn letzten Endes ein Risikovergleich " bei stets zunehmendem Gesamtrisiko unseres heutigen Lebens?" Sollte man nicht darauf dringen, das Gesamtrisiko unseres hochzivilisierten Lebens abzubauen, anstatt zu vergrößern?

Das Schlimme meiner Meinung ist, daß kein Wissenschaftler die gesamte, sehr komplexe Materie ,welche unmittelbar und mittelbar mit dem KKW verbunden ist, zu beherrschen weiß. Das bedeutet letzten Endes, daß die Kernenergie aus der persönlichen Verantwortung eines einzelnen Menschen weitgehend entlassen wird. Selbst ein ganzes Expertenteam, gestützt in seinen Ermittlungen auf Computeraussagen, kann - wie das Hearing von Gundremmingen gezeigt hat - bei dieser hochgespannten Technologie nur Detailergebnisse sammeln. Der Spezialist, welcher einen Gesamtüberblick hätte vorweisen können, wurde von den Befürwortern leider nicht "vorgezeigt".

1. Ökologische Gesichtspunkte

Bei allen Fragen, welche die Ökologie eines Gebietes betreffen, in dem Kernkraftwerke gebaut werden, herrscht bei den Befürwortern bezügl. der Auswirkungen der Anlagen auf den Naturhaushalt eine sehr große Unsicherheit. Dem Verf. sind über das Auenwaldgebiet von Gundremmingen keine ökologischen Gutachten seitens der Befürworter bekannt. Jedenfalls sind solche Gutachten nicht veröffentlicht worden. Eine gesamtökologische Betrachtungsweise, fundiert auf exakten, wissenschaftlichen Ergebnissen, fehlt.

2. Glühbirne und Kerze

In einem großangelegten Plakat, in dessen Mitte eine Glühbirne, eine Kerze und ein großes rotes Fragezeichen aufgedruckt sind, informiert Bayern seine Bürger.

Das Plakat, welches für die Kernenergie sprechen soll und deshalb öffentlich ausgehängt wird, entspricht nicht mehr der Wirklichkeit. Es muß zurückgenommen werden. Zu streichen ist der Passus: Noch niemand in der Umgebung der ca 150 in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke ist bisher zu Schaden gekommen. Äußerst

großzügig gestaltet sich auch die übrige Argumentation, die jegliche Problematik von Kernkraftwerken vermissen läßt. Hier auszugsweise einige Textproben des Plakates, welche kommentiert werden:

- die Abgabe radioaktiver Stoffe aus KKW ist äußerst gering. In der Umgebung dieser Anlagen läßt sich eine Erhöhung des Strahlenpegels praktisch nicht nachweisen. Dies wird durch die laufende Überwachung der Umweltradioaktivität bestätigt. Erbschäden sind deshalb nicht zu erwarten. Eine Schädigung der Gesundheit der Bevölkerung oder eine Beeinträchtigung der landwirtschaftlichen Produkte ist nicht nachweisbar. Entgegenstehende Behauptungen haben in keinem Fall einer wissenschaftlichen Nachprüfung standgehalten.

Hierzu ist zu sagen: KKW werden mit hohen Schornsteinen versehen, damit radioaktive Substanzen in die Atmosphäre eingeschleust werden und sich nicht auf dem Boden verteilen. Wenn die erschöpften Brennstäbe in Wiederaufbereitungsanlagen zerbrochen werden, wird fast alles Krypton 85 frei, das in die Atmosphäre entweicht. Jod 129, das sich in Bodennähe in ungef. 30 km Umkreis um den Schornstein ansammeln würde, wird durch erhitzte Silberfilter zurückgehalten, ist aber noch lange nicht entschärft. Über die radioaktive Belastung in der Umgebung von KKW gehen n.GRAEUB die Meinungen weit auseinander: die Werte schwanken zwischen 0.001 mrem (= Milliroentgen equivalent man)/Jahr und 114 - 350 mrem/Jahr (STERNGLASS). Die maximale Belastung in der Umgebung des KKW Biblis liegt voraussichtlich bei 20 mrem, die m.Belastung Belastung von KKW laut deutscher Atomfachleute 30 mrem/Jahr (n.GRAEUB)

Genetische Schäden werden durch denkbar geringste Dosen ausgelöst. Es gibt mit größter Sicherheit weder eine Schwellendosis, noch kann eine harmlose Toleranzdosis errechnet werden. (FRITZ-NIGGLI) Ein einziges Photon, Elektron, Proton oder Neutron von ausreichender Energie genügt zur Entstehung eines Defektes an einer Erbanlage, der über Gesundheit, Krankheit oder vorzeitigen Tod zahlreicher Nachkommen in mehreren Generationen entscheiden kann. Defekte am Erbgut sind ausnahmslos unheilbar (Bericht des Institutes für Strahlenschutz Neuherberg bei München vom 19.4.69)

Stoffe, die Erbschäden hervorrufen können, sind bekanntlich ver-

boten. Warum verbietet man dann nicht KKW? - Wer gibt den Betreibern von KKW das Recht, auch nur eine einzige Mißbildung zu verursachen? (BECHERT)

In Nachbarschaft von KKW sollen n. LEDERBERG in den USA Menschen genetische Defekte erlitten haben bei einer Dosis von 60% der von den Behörden als unschädlich angesehenen Strahlung (Augsburger Allgemeine v. 19. XII. 75). Durch die Berechnung LEDERBERGS ergibt sich, daß in den USA umgerechnet 26 Milliarden DM für die Behandlung der Atomkranken aufgewendet werden müßten. Für die BRD bestünden wegen der dichteren Bevölkerung und des kürzeren Abstand^{es} der gebauten und geplanten Atomstromfabriken noch höhere Risiken.

- die Beseitigung radioaktiver Abfälle unterliegt einer strengen staatl. Kontrolle. Radioaktive Abfälle werden zunächst in KKW sicher zwischengelagert. Die Endlagerung erfolgt unter Aufsicht des Bundes in dem ehemaligen Salzbergwerk Asse in großer Tiefe. Mit größtmöglicher Sicherheit sind die Abfälle dort von der Biosphäre getrennt. Diese Art der Lagerung gilt als die sicherste der Welt.

Hierzu: Radioaktive Substanzen sind schwere Hypotheken, die wir von Generation zu Generation weitergeben. Die langlebigen Spaltprodukte müssen tausende von Jahren, die transuranischen Aktivitäten ebenso wie Technetium und Spaltjod Millionen von Jahren von der Biosphäre abgeschirmt werden. Nach 17 Millionen Jahren aber ist erst das Spaltjod zur Hälfte zerfallen, so daß sich unendlich lange Zeiträume anschließen werden, bis die Substanz letzten Endes ganz aufgezehrt ist. Während so langer Zeitabschnitte sind Kontinente verschoben, Gebirge auf- und wieder abgebaut worden, Meere sind ausgetrocknet bzw. neu entstanden. Kein ernsthaft denkender Geologe kann behaupten, daß seine wissenschaftlichen Untersuchungen für Endlagerungskonzepte über so lange Zeiträume, wie sie nicht einmal der Mensch als Lebewesen aufzeichnen konnte, ausreichen werden.

Über 99% des Ausgangsmaterials fallen als Atom Müll an. Nach einer Schätzung produzierten die 102 Kernkraftwerke, die im Jahre 1971 in Betrieb waren, bis Ende des Jahres 300 t an radioaktivem Müll. (STROHM) 1971 wurden 700 km vor der europäischen Küste 2600 t europäischer Atom Müll im Atlantik abgelagert. An der gleichen Stelle wurden in früheren Jahren Tausende von Tonnen bereits

abgeladen(n.GRAEBUB).Wenn im Jahr 2000 die Hälfte aller Elektrizität in KKW erzeugt würde,dann fielen bei 3000 KKW jährlich 50.000 t an Atom Müll an(BOGOLUBOV).Selbst,wenn man die Abfälle hochkonzentriert,wird die Lagerkapazität von Asse mit zunehmender Ausweitung des Atomprogramms begrenzt sein.Wohin dann mit dem tonnenweise anfallenden gefährlichen Abfall?

Radioaktiver Müll wurde vor allem in den USA unter Wasser in Edelstahlbehältern gelagert.Nach etwa 20 Jahren müssen die Behälter wegen Strahlenschädigung durch neue ersetzt werden.Durch die dauernde Wärmeabgabe an die Umgebung wird Wasser zersetzt; es entsteht pro 1000 Watt Strahlungsleistung etwa 4 l hochentzündlicher Wasserstoff.Die Wasserstoffkonzentration neigt zur Explosion,wenn nicht die Behälter ständig gekühlt und mit Luft durchblasen werden.Neuerdings werden hochradioaktive Substanzen in einen Borsilikatglasblock mit ca 20% Spaltproduktverbindungen eingeschmolzen.In der Mitte des Blockes herrscht eine Temperatur von 500 - 600°, an der Oberfläche von ca 300°.Eine sichere Endlagerung solcher Blöcke kann nur in nicht wasserführenden Schichten des Untergrundes vorgenommen werden.Wer aber garantiert eine wasserfreie Lagerung?

- Kernkraftwerke werden nur dort gebaut,wo die Entnahme des Kühlwassers, ^{ohne} wasserwirtschaftliche Schäden und ohne wesentliche Beeinträchtigung sonstiger Gewässernutzungen möglich ist.

Hierzu:Wasserwirtschaftliche Schäden können erst nach Jahren oder gar nach Jahrzehnten offenkundig werden(z.B.absinkender Grundwasserspiegel bei Flußbegradigungen!),denn der tatsächliche Zustand des Grundwassers läßt sich wissenschaftl.nur schwer erfassen. Der Satz steht pauschal für eine Summe schwer überschaubarer Fakten,denn,wie schon ausgeführt,können meines Erachtens durch die großen Grundwasserabsenkungen sowie durch die Beseitigung der Vegetation bezügl.des Wasserhaushaltes Engpässe auftreten.Nicht nur nach den wasserwirtschaftlichen,sondern nach den landschaftlichen Schäden muß gefragt werden!

- Industriebauten sind zwar im allgemeinen keine Verschönerung der Gegend,wir brauchen sie aber.

Von allen Industriebauten verlangt der Durchschnittsbürger,daß sie sich in das landschaftliche Bild einfügen lassen und es nicht zerstören.Das "wir brauchen sie"ist wiederum ein Pauschalurteil,das von vielen Bürgern und Wissenschaftlern nicht geteilt wird.

3. Diebstahl radioaktiver Substanzen (n. STROHM)

Zum Schutze angereicherten Urans und Plutoniums, die als Anfangs- oder Ausgangsprodukte für Atomkraftwerke notwendig sind, müssen umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen geschaffen werden, denn mit diesen Substanzen lassen sich relativ leicht Atombomben herstellen. 10 kg Plutoniumoxid ist mit einer Sprengkraft von 100 t hochexplosiver Chemikalien vergleichbar. Bereits ist jetzt in den USA genügend strategisches Material gestohlen worden, um Dutzende von Atombomben zu bauen.

1966 sind mehrere kg und 1969 weitere kg Plutonium verlorengelangen, ja die Nuclear Materials Enrichment Corporation in Pennsylvania vermißte über eine Periode von 6 Jahren 6% ihres strategischen Materials. Einen Diebstahl von 132 Pfund U 235 gelang der AEC nicht, obwohl sie hierfür 5 Millionen Dollar ausgegeben hatte. 11 Pfund dieses Materials genügen, um eine Atombombe zu bauen. Mit der Ausweitung der Kernindustrie - so ist zu befürchten - wird zwangsläufig noch mehr von diesen Radionukliden gestohlen. Es ist besorgniserregend, daß das gefährlichste Gift für den Menschen, das Plutonium, schon kilogrammweise gestohlen wurde.

F. Alternativen zur Kernenergie

Wozu brauchen wir eigentl. Kernkraftwerke?..... Die Ölexportierländer haben uns in der Hand... Sie können jederzeit den Ölhahn wieder zudrehen... Die Kohleförderung kann nicht kurzfristig erhöht werden (soweit n. "Bayern informiert seine Bürger")

Die Zeiten der billigen Energie sind sicher vorüber, doch gehen uns ohne Kernenergie bestimmt nicht die Lichter aus, wie mehrfach behauptet wurde. Die These von den knappen Energieträgern ist mit Sicherheit falsch! (AZ Bericht vom 24. XII. 75 "Unsere Kohle wird noch Gold wert") Das weltweite Verhältnis der Lager von Kohle zu Erdöl und zu Erdgas beträgt 90 : 6 : 4. Die klassischen Energievorräte in den Industrieländern von Ost und West reichen - am heutigen Verbrauch gemessen - für 1400 Jahre; bei einer Verfünffachung des Verbrauches im Jahr 2050 noch für 300 Jahre. 1100 Mrd. t Steinkohle gibt es in den USA, in der BRD 24 Mrd. t abbauwürdiger Steinkohle und 9 Mrd. t Braunkohle. Momentan stapelt sich die heimische Kohle auf immer

höhere Halden, weil der Weltmarkt von einer wahren Ölschwemme überflutet wird.

Die Opec-Länder können derzeit 30% weniger verkaufen als vor der Ölkrise. Deshalb sind die ersten Opec-Länder bereits aus dem Preiskartell ausgebrochen.

Die wahrscheinlichen Ölreserven der Welt werden auf 250 Mrd. t veranschlagt. Bei einer Steigerung des Ölverbrauches um jährlich 4% bis auf 5 Mrd. t rechnet die Opec mit einer Fördersteigerung von 1.5 Mrd. t 1975 auf 2.25 Mrd. t im Jahre 1990 in ihren Ländern.

Mittelfristig dürfte für unsere Energieversorgung bis zum Jahr 2003 das Irangas mit einem derzeitigen Wert von 40 Mrd DM bedeutend sein.

Langfristig könnten dann die immer wieder von neuem genannten sauberen Energieformen der Sonne, des Windes und der Erde entwickelt und eingesetzt werden.

Bei dem zur Zeit anhaltenden und sich noch steigernden Automobilboom ist es unrealistisch, wenn wir meinen, wir könnten kurzfristig auf das Erdöl verzichten. Das bei der Rohöldestillation anfallende schwere Heizöl kann in größeren Zentral- und Fernheizungsanlagen als Energieträger ausgenutzt werden. Wenn die Hälfte des Weltenergiebedarfes durch Öl gedeckt wird, so entspricht diese Tatsache sicher einer sehr einseitigen, ja fast verfehlten Energiepolitik. In Deutschland hat diese verfehlte Politik das "Zeichensterben" an der Ruhr gebracht.

Weitere Programme zur Energieeinsparung und besseren Energienutzung werden nicht nur diskutiert, sondern auch realisiert. Die Farbwerke HOECHST bieten ein umfangreiches Programm zur besseren Energienutzung an. Nach einem neuen HOECHST-Verfahren wird Abfall umweltfreundlich verbrannt und die dabei entstehende Wärme gleichzeitig zur Dampferzeugung genutzt. Energieeinsparung: 24 Millionen Liter Heizöl jährlich. Wird die Abfallverbrennung noch mit einer Müllverkompostierung gekoppelt, dann verschwinden nicht nur die stinkenden Müllkippen aus unserer Landschaft, sondern es könnten mit dem gewonnen Humus auch landschaftliche Schäden saniert werden.

In Zukunft muß die Energieverschwendung stärker eingedämmt werden. Sehr große Energiemengen werden in den Häusern durch unzureichende Wärmeisolation und fehlende Wärmepumpe vergeudet. Mit einer Wärmepumpe kann der Energieverbrauch eines Haushaltes auf 58% herabgedrückt werden (AZ-Bericht vom 24. XII. 75)

G. Schlußbemerkung

Die negativen Folgen von Kernkraftwerken sollen noch einmal zusammengefaßt werden:

- großer Landschaftsverbrauch durch diese gigantische Technologie
- Raubbau an Grundwasservorräten, Verlagerung von Wasserkörpern durch den Kühlturbetrieb, Belastung unserer Fließgewässer
- Zerstörung wertvoller, nicht zu ersetzender Ökosysteme in grundwassernahen Naturlandschaften
- große radioaktive Abfallmengen, die von der gesamten Biosphäre für undenkliche Zeiten abgeschirmt werden müssen
- extreme Giftwirkung von Plutonium auf den menschlichen Körper
- unzureichende Ökosystemforschung hinsichtlich der Ausbreitungsfähigkeit und der Speicherung von Radionucliden in den einzelnen Organismen
- das Problem der Abwärme ist weitgehend ungelöst. Die Wärmeenergiebalance der Erde wird empfindlich gestört.

Seit Ende des zweiten Weltkrieges sind wir durch Wohlstandsdenken und übersteigerte Technisierung unseres täglichen Lebens in einen Teufelskreis hineingeraten, den es zu durchbrechen gilt. Schon längst können wir nicht mehr von einer heilen Umwelt sprechen: der Landschaftsverbrauch ist mit ca 1.2 km^2 la-winenartig angestiegen, wertvolle Ökosysteme werden fortlaufend abgebaut, Luft und Wasser sind durch Abfallstoffe belastet. Unser Wohlstandsmüll häuft sich auf der Erde an. In diesen Zustand unserer sehr geschwächten Landschaft werden die KKW gestellt, die diese für unser Leben gefährliche Spirale noch höher schrauben. Für die Sanierung unserer Umwelt sind bereits heute ohne KKW Milliardenbeträge notwendig, die unser Volk nur mühsam aufbringen kann. Neue Ökosysteme müssen aufgebaut, verbrauchte wieder regeneriert werden. Stützungsmaßnahmen des Naturhaushaltes sind dringend erforderlich, damit wir als Mensch überleben können. Die Einsicht in diese Notwendigkeiten des täglichen Lebens und nicht in eine übersteigerte Technisierung wächst zusehends in der Bevölkerung.

Es hat keinen Sinn, KKW gegen wertvolle Naturpotentiale einzutauschen, denn nach einiger Zeit stehen die Kraftwerksruinen stillgelegt in der ausgeräumten Landschaft, und weitere Öko-

bereiche müssen zum Bau neuer KKW vernichtet werden. Der Teufelskreis geht weiter.

Zusehends müßte in uns die Erkenntnis heranreifen, daß für diese neue Technologie der Energiegewinnung einschl. der Gefahren, die sie für die gesamte Biosphäre mit sich bringt, unsere Landschaft zu klein geworden ist.

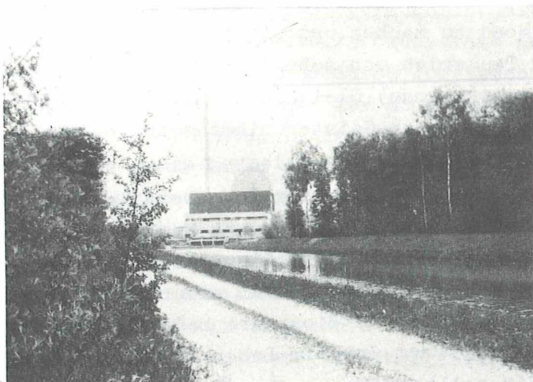
Wird dem Wachstum des Energiebedarfes gleichsam naturgesetzliche Gewalt zugeschrieben, dann mag die Kernenergie als sicherste und sauberste Methode der Elektrizitätsproduktion gegenüber jeder Alternative bestechen, zumal die Langzeiteffekte, wie Krebs, Leukämie und erbliche Defekte übergangen werden. Derartige, von mächtigen Interessengruppen betriebene "Aufklärungsaktionen" müssen als Perversion des Umweltschutzes bezeichnet werden (n. WEISH u. GRUBER). Um die akuten Symptome der Umweltkrise zu lindern, ist man heute vielfach bereit, leichtfertig Alternativen zu akzeptieren, wenn deren Schadeffekte nur weit genug in der Zukunft liegen. Erschöpft sich der Umweltschutz solcherart in Lippenbekenntnissen, so vermag die Kernenergie kurzfristig eine fragwürdige Bedeutung zu erlangen, und die Zerstörung der Ökosysteme kann den Langzeitfolgen der radioaktiven Verseuchung zuvorkommen. Bleibt die Frage bestehen, wann die menschliche Restpopulation auf der irreversibel radioaktiv verseuchten Erde zusammenbricht (WEISH u. GRUBER).

Ohne Zweifel ist es mit der heutigen Technologie möglich, aus der Erde einen Mond zu machen, und mit einer vollentwickelten Kernenergie mit Tausenden von schnellen Brütern wird uns das wohl auch gelingen! (STROHM). Gleichen wir nicht GOETHES Zauberlehrling, der die gerufenen Geister nicht mehr los wird?

Versuchen wir aus dem bisher Dargelegten einen ethischen Standpunkt zu gewinnen, der über die einzelnen Detailergebnisse hinausreicht und unser Handeln für die Zukunft bestimmen soll:

An erster Stelle steht der Schutz allen Lebens. Wir haben ethisch gesehen nicht das Recht, Naturkräfte in einer Weise auf der Erde zu entfesseln, daß die gesamte Biosphäre bedroht wird. A. SCHWEITZER hat den Spruch geprägt: Ich bin Leben inmitten von Leben, das Leben will. Wir sollten uns in unserem Handeln an diesen ethischen Grundsatz halten! Nach der Bibel soll sich der Mensch die Erde untertan machen, sie bewahren und bebauen. Der Mensch ist als Sachwalter der Schöpfung eingesetzt (1. Buch Moses, Genesis Kap. I, Vers 28 u. Kap. II, vers 15) und hat nicht das Recht, das Leben

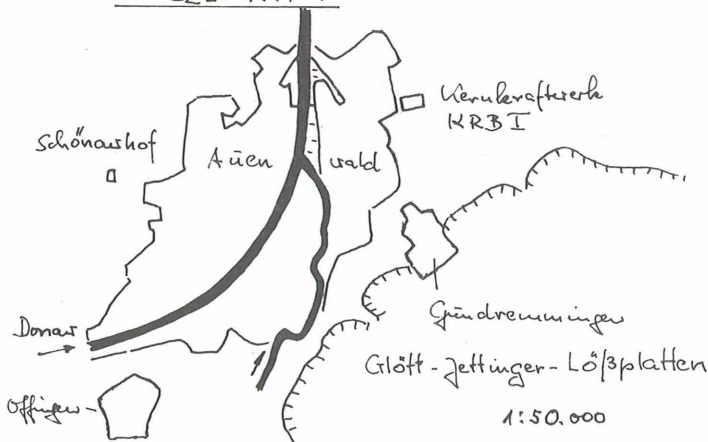
auf der Erde zu zerstören. ALBERT EINSTEIN denkt über die entfesselte Gewalt des Atoms wie folgt nach: Unsere Welt wird von einer Krise bedroht, deren Ausmaß denjenigen zu entgehen scheint, die die Macht haben, große Entscheidungen über Gedeih und Verderb zu fällen. Die entfesselte Gewalt des Atoms hat alles verändert, außer unseren Denkgewohnheiten, und wir gleiten einer Katastrophe ohnegleichen entgegen. Eine neue Art zu denken ist notwendig, wenn die Menschheit weiterbestehen will. Diese Bedrohung abzuwenden, ist das dringendste Problem unserer Zeit.



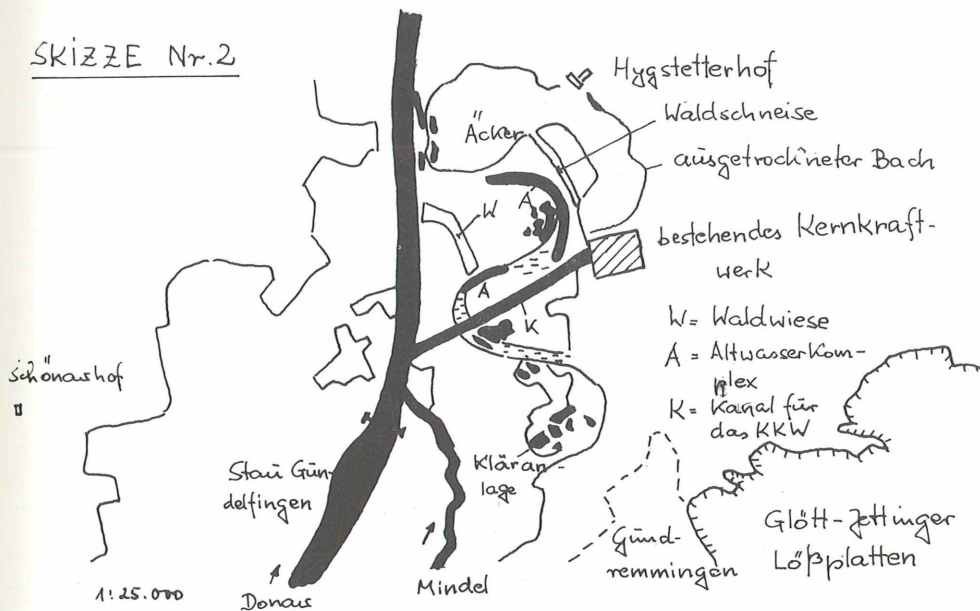
Das bestehende Kernkraftwerk KRB I mit Werkskanal

Die Auenwaldschneise ist auf der alteren Karte 1:50.000 nicht eingezeichnet. Sie wurde beim Bau des KRB I ausgeholzt.

SKIZZE Nr. 1

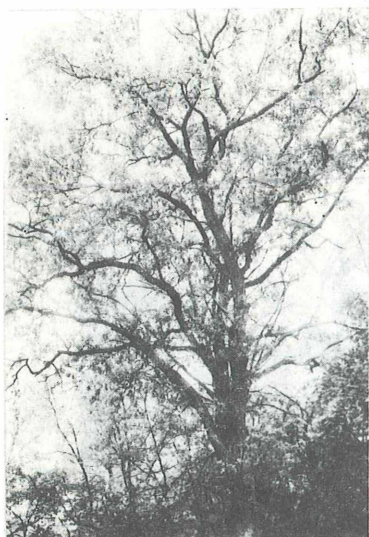


SKIZZE Nr. 2





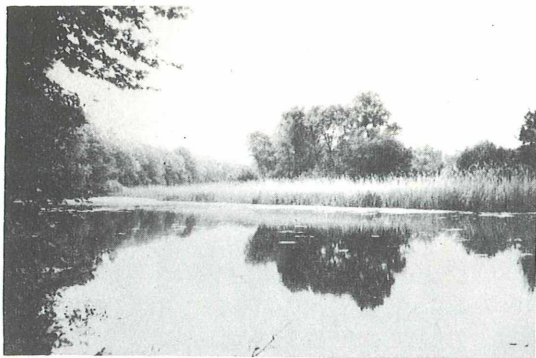
Bergahornbestand im Auenwald



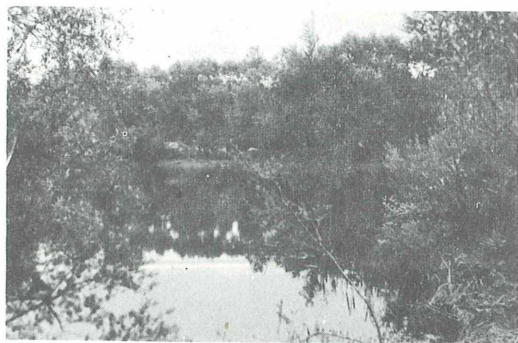
Prächtige Eichen



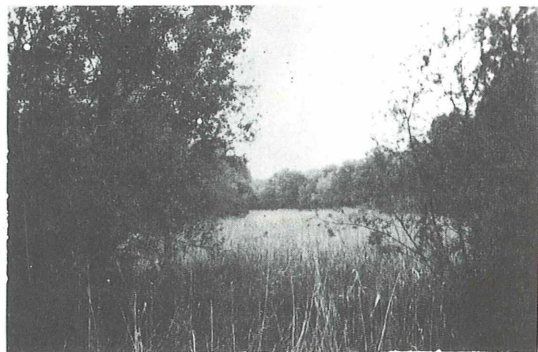
Bestandbildende Eschen



Voll Leben sind die Altwasser ...



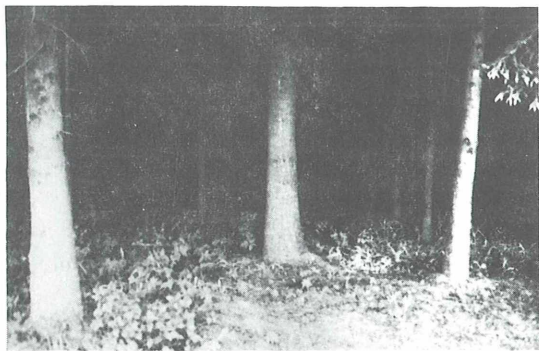
Tümpel ...



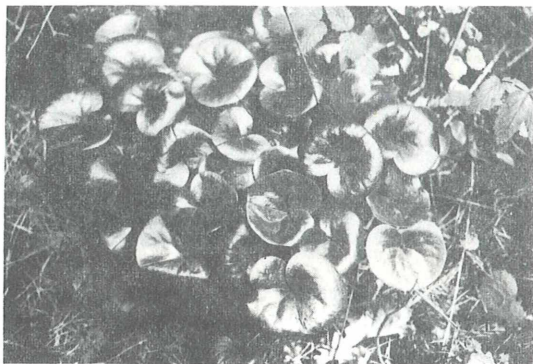
und verlandende Wasserflächen im Auenwald



Gesunder Auenwald nordwestlich des Kraftwerkes



Ortsfremde Fichten in den Auenwald eingepflanzt



Haselwurz (*Asarum europaeum*)



und Türkenbund (*Lilium martagon*)

bilden im Auenwald von Gundremmingen ganze Nester



Ausgetrocknete Gräben nördlich des bestehenden Kernkraftwerkes

Literaturhinweise:

- BARTHELMESS, A. Erbgefahren im Zivilisationsmilieu, W. Goldmann Verl. München
- GRAEB, R. Die sanften Mörder, A. Müller Verl. Rüschlikon-Zürich
- HEGI, G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Hanser Verl. München
- HESS, H.E., LANDOLT, E., HIRZEL, R. Flora der Schweiz Bd. 1 -3 Birkhäuser Verl. Basel 1972
- HÖLZINGER, J. u. MICKLEY, M. Existenzbedrohte Landschaften in Baden-Württemberg Bd. III, Ornithologische Arbeitsgemeinschaft Oberelchingen
- KNAPP, R. Arbeitsmethoden der Pflanzensoziologie, Eugen Ulmer Verl. Stuttgart 1958
- KREBS, A. Strahlenbiologie, Springer Verl. Berlin 1968
- KURZ, G. Ulmer Flora, Verein für Mathematik u. Naturwissenschaften in Ulm 1973
- OBERDORFER, E. Pflanzensoziologische Exkursionsflora, Verl. Eugen Ulmer Stuttgart 1970
- SEELMANN -EGGEBERT, W. Radionuklid-Tabellen, 2. Aufl. Gersbach u. Sohn Verlag, München 1964
- u. PFENNIG, G. Friedlich in die Katastrophe, Association Verl. Hamburg
- STROHM, H. Grundlagen der Vegetationsgliederung Bd. IV, bearbeitet von HEINZ ELLENBERG, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart 1956
- WALTER, H. Aufsätze und Reden der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft, Verlag W. Kramer Frankfurt/Main 1973
- WEISH, P. u. GRUBER, E.
- Wegen der außerordentlich umfangreichen Literatur konnten nicht alle Publikationen angegeben werden.

Unsere Anschrift: Naturforschende Gesellschaft

89 A u g s b u r g

Vogelmauer 33