© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

ISSN 0077-6025 Natur und Mensch	Jahresmitteilungen 1991	Seite 29 - 40	Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V. Gewerbemuseumsplatz 4 · 8500 Nürnberg 1

Alexandra Bahlo

Geoökologische Untersuchungen zur natürlichen Kiefernverjüngung auf einer Dolomitkuppe der Nördlichen Frankenalb

1. Einführung

1.1. Allgemeine Einführung

Die vorliegende Studie baut auf den Ergebnissen einer Diplomarbeit auf, die im Rahmen eines Forschungsprojektes auf der Nördlichen Frankenalb entstanden sind (BAHLO 1990a; 1990b). Das Ziel war die Ausgliederung kleinsträumiger geoökologischer Einheiten (Ökotope) auf der Basis von Vegetation, Boden und Mikroklima unter Berücksichtigung von Relief und Geologie.

Als Teilaspekt ergab sich dabei die Frage nach der Natürlichkeit von Kiefernbeständen *(Pinus sylvestris),* die häufig die südexponierten Dolomitkuppen der Nördlichen Frankenalb überziehen. Damit wurde auch die Natürlichkeit des Steppenheidekiefernwaldes *((Anemo-Pinetum)* mit dem Großen Windröschen *(Anemone sylvestris)* in Frage gestellt, der, vielfach zitiert und bewundert, der heimischen Flora zugerechnet wird.

1.2. Problemstellung und Zielsetzung

Die Dolomitkuppen der Nördlichen Frankenalb zeigen einen stark heterogenen Aufbau. Während die steilen Nordhänge durch eine tiefgründige Bodenverwitterung mit frischen Laubwaldgesellschaften gekennzeichnet sind, zeigen die flacheren, südexponierten Hanglagen eine nur geringmächtige Bodenentwicklung mit trockenheitsadaptierten Pflanzengesellschaften unter weitständigem Kiefernwald *(Pinus sylvestris).*

Der Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)* als ausgewählte xerotherme Pflanzengesellschaft dieser Südhänge wird von zahlreichen Autoren der potentiell-natürlichen Vegetation der Nördlichen Frankenalb mit beachtlicher Verbreitung zugeordnet (GAUCKLER 1938:33; HOHENESTER 1960:62ff.; SEIBERT 1968).

Die eigene Ökotopausgliederung belegt jedoch nur äußerst geringe Vorkommen dieser extrazonalen, ausschließlich auf den Hangfußbereich begrenzten Pflanzengesellschaft.

Anhand einer Untersuchung zur natürlichen Selbstverjüngung der Kiefer *(Pinus sylvestris)* soll gezeigt werden, ob der Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)* im Arbeitsgebiet als Klimax-, Übergangs- oder Reliktgesellschaft einzuordnen ist.

1.3. Lage des Untersuchungsgebietes

Die Topographische Karte Pommelsbrunn (TK 6435, 1:25000) unfaßt einen Ausschnitt der Nördlichen Frankenalb zwischen Hersbruck und Sulzbach-Rosenberg (Karte 1). Für die Detailuntersuchungen wurde ein ca. 0,5 km² großes, repräsentatives Gebiet im südlichen Teil des Kartenblattes ausgewählt (Kuppe Löhlachberg, Abb. 1).

2. Methodik und Analytik

2.1. Auswahl des Untersuchungsgebietes

Die geoökologischen Standorteinheiten wurden nach Kriterien wie Homogenität der Vegetationsgesellschaft und Reliefposition festgelegt. Die analytischen Detailuntersuchungen führten zur Ausweisung von Ökotypen (zur Begriffsdefinition siehe KILCHENMANN & SCHWARZ 1988: 19; MOSIMANN 1984: 10), die in eine Profilcatena eingefügt wurden (Abb. 2 und 3).

Basierend auf den Ergebnissen der Naturrauminventarisierung wurde schließlich die Fläche für die Untersuchung zur natürlichen Kiefernverjüngung ausgewiesen (Abb. 5b). Diese erstreckt sich entlang des Südhanges in einem ungefähr 200 m langen und 35 m breiten Streifen und deckt Teile der vorzustellenden Catena ab.

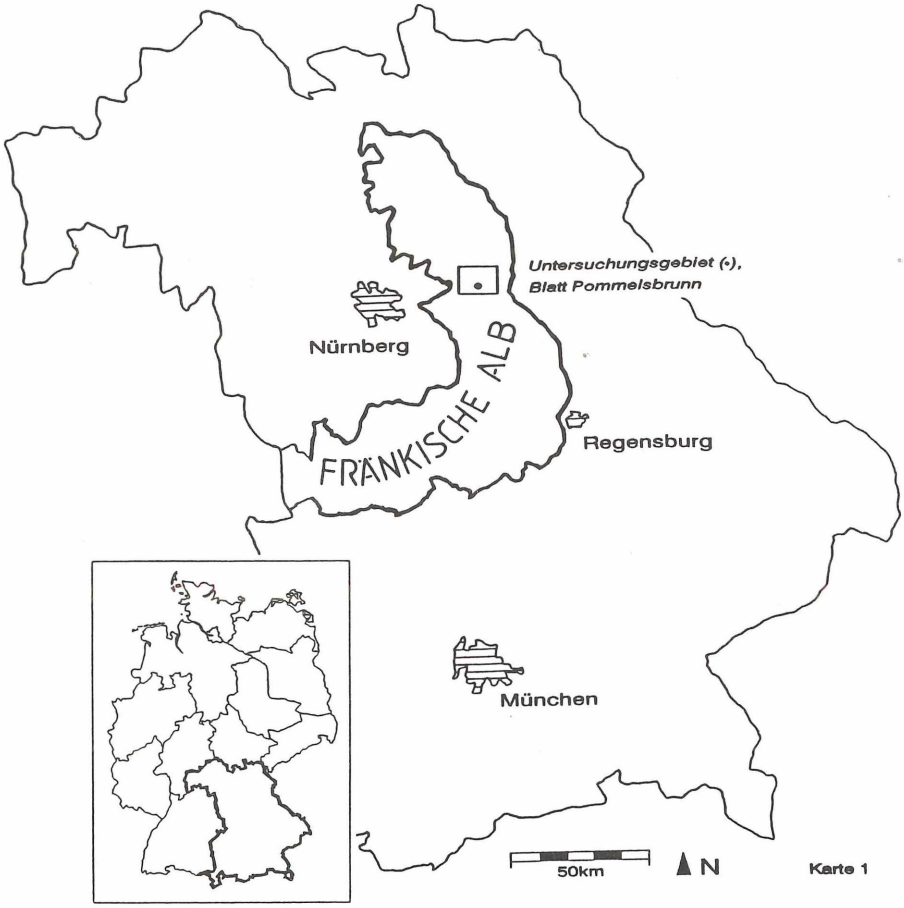
© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

2.2. Analytik

Die Vegetationsuntersuchung wurde mit Hilfe gängiger Bestimmungsbücher auf 10 bis 100 m^2 großen, homogenen Probeflächen durchgeführt (AICHELE & GOLTE-BECHTLE 1988; AICHELE & SCHWEGLER 1981; BRAUN-BLANQUET 1964; GODET 1987; SCHMEIL & FITSCHEN 1982). Die Gesellschaftszuordnungen erfolgten mit Hilfe von OBERDORFER (1983), den Zeigerwerten von ELLENBERG (1974), dem Artenlistenvergleich aus benachbarten Gebieten sowie nach Rücksprache mit Herrn Prof. Sauer vom Botanischen Institut der Universität Tübingen.

Die Aufnahme der Bodenprofile erfolgte nach der AG BODENKUNDE (1982).

Die Analysen von Korngrößenverteilung (Sieb- und Pipettanalyse nach KÖHN, Trocknen der Proben bei 105°C bis zur Gewichtskonstanz, Humuszerstörung in den Oberbodenhorizonten mit H_2O_2), Kohlenstoff (LICHTERFELDER-Methode), Stickstoff (KJELDAHL-Aufschluß) und pflanzenverfügbaren Nährstoffen (Aufschluß in Ammoniumlaktatessigsäure, das Element Kalium (K_2O) wurde mit einem Absorptionsspektrometer gemessen, Phosphor (P_2O_5) wurde spektralphotometrisch mit der Molybdän-Blau-Methode bestimmt) sind in SCHLICHTING & BLUME (1966: 77ff., 87ff., 121, 124) beschrieben. Die pH-Messung ($CaCl_2$) erfolgte nach SCHLICHTING & BLUME (1966: 95). Schließlich wurden die Carbonatwerte (HCl-Aufschluß) mit einem Atomabsorptionsspektrometer bestimmt.



Karte 1: Lage des Untersuchungsgebietes

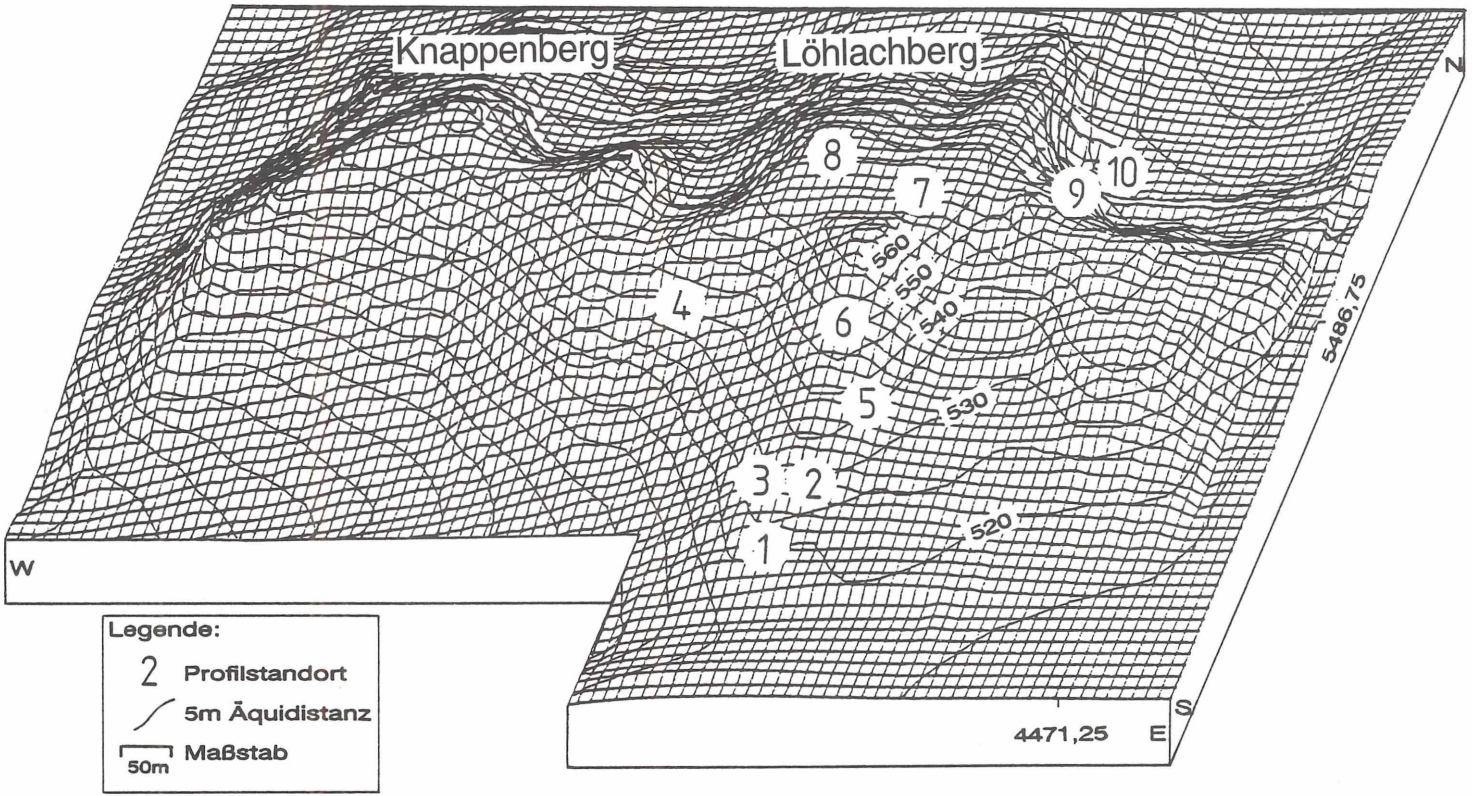


Abb. 1: Dreidimensionales Geländemodell und Standortübersicht

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

3. Einführung in den Naturraum

Die Fränkische Alb bildet als größtes Karstgebiet Deutschlands die östlichste Landstufe des Süddeutschen Schichtstufenlandes (HABBE 1989:35). Als naturräumliche Haupteinheiten werden nach TICHY (1989:4) die Nördliche, die Mittlere und die Südliche Frankenalb ausgegliedert.

3.1. Geologie

Eine abwechslungsreiche geologische Vergangenheit hat die Ausbildung unterschiedlicher Bodensubstrate verursacht. Die verkarsteten Dolomitkuppen sind aus dolomitisierten Jurageisteinen aufgebaut, in denen vereinzelt nährstoffarme, kretazische Kreidesande taschenartig erhalten geblieben sind. Periglaziale Deckschichten mit günstigem Nährstoffangebot überziehen die Dolomitkuppen in unterschiedlicher Mächtigkeit und weisen besonders an den Nordhängen noch vollständige Bodenprofile auf. Für die Ausprägung des Bodentyps spielt das vermutlich tropische Paläorelief eine entscheidende Rolle (PFEFFER 1986). Daher kann die Ausbildung mächtiger Bodenprofile heute nur noch in erosionsgeschützten Hanglagen oder Karsttaschen der Dolomitkuppen gefunden werden.

3.2. Vegetation

Für das Gebiet der Nördlichen Frankenalb betont KLINK (1985: 107ff.) die Dominanz der Buchenwälder (Frühlingsplatterbsen-Buchenwald, Seggenbuchenwald und Waldmeister-Buchenwald), die im östlichen Randbereich allerdings zunehmend von der Kiefer abgelöst werden. Dabei spielt die klimatische Grenzlage zwischen atlantischer Westwinddrift und kontinentalen Luftmassen der antizyklonalen Wetterlagen eine entscheidende Rolle. Die dadurch häufig auftretenden Strahlungswetterlagen führen zu einer Zunahme laubholzfeindlicher Faktoren wie Spätfrostgefahr und Trockenheit, die durch verkarstetes Ausgangsgestein und flachgründige Bodenprofile noch verstärkt werden. Die Kiefer *(Pinus sylvestris)* scheint also eine natürliche Standortgunst zumindestens auf den südexponierten Hängen der Dolomitkuppen zu haben. Der Aktualzustand der Vegetation im Arbeitsgebiet scheint diese Vermutung zu bestätigen. So sind die Nordhänge überwiegend durch frische Hangbuchenwälder gekennzeichnet. Die Südhänge zeigen dagegen einen weitständigen Kiefernbestand *(Pinus sylvestris)*, der, bedingt durch flachgründige Bodenprofile und lichtdurchlässigen Kronenschirm, die Entwicklung trockenheitsadaptierter Vegetationsgesellschaften begünstigt hat.

3.3. Mensch und Landschaft

Der Einfluß des wirtschaftenden Menschen im Bereich der Nördlichen Frankenalb ist fast überall im Landschaftsbild zu erkennen. Ackerterrassen sind im Arbeitsgebiet selbst in den steilsten Nordhanglagen festzustellen. Zeugen einer bewegten Agrargeschichte (Rodungsphasen) sind auch Verebnungen in Kuppentoplage, die bodenerosive Merkmale tragen und von Lesesteinhaufen begleitet sind. Damit sind Veränderungen in der Vegetationszusammensetzung und der Bodenentwicklung zu erwarten.

4. Boden- und Vegetationsuntersuchungen

Das Untersuchungsgebiet zeigt eine enge Verflechtung zwischen Bodentyp, ökologischem Stoffhaushalt und der Vegetation.
Besonders die südexponierten Hanglagen der Dolomitkuppen weisen ein kleingekammertes Boden- und Vegetationsmosaik auf, während die Nordhänge ein eher gleichförmiges Vegetationsbild darbieten, welches nur durch das gelegentliche Auftreten von Kahlschlagvegetation unterbrochen wird. Abb. 3 zeigt eine zusammenfassende Darstellung der Ökotopausweisung sowie den Versuch einer Standortbewertung. Die Legende zur Ökotopdarstellung ist Abb. 2 zu entnehmen.
Die Südstandorte sind bodentypologisch überwiegend durch Mullrendzina-Braunerden, verbraunte Rendzinen, Rendzinen und Protorendzi-

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

nen gekennzeichnet. In taschenartiger Schutzlage sind vereinzelt periglaziale Deckschichten erhalten geblieben. Charakteristisch für die südexponierten Dolomitkuppen ist das scharf umrissene räumliche Nebeneinander von unterschiedlichen Vegetationsgesellschaften und Bodentypen. Das Vegetationsmuster der Südstandorte zeigt eine starke Abhängigkeit vom Nährstoffverhalten, der Exposition und besonders vom Wasserhaushalt. Entsprechend liegen die trockensten Standorte wie Trockenrasen *(Xerobrometum,* Ökotop 4) in südwestexponierter Hanglage. Auf Rendzinen dominieren Halbtrockenrasen *(Mesobrometum,* Ökotop 2), die im Untersuchungsgebiet die größte Verbreitung zeigen. Anspruchsvollere Vegetationsgesellschaften wie Fiederzwenkenrasen *(Brachypodio-Pinetum,* Ökotop 3) und Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum,* Ökotop 1) sind auf Mullrendzinen-Braunerden mit verbesserter Bodenfeuchte und Nährstoffkennwerten beheimatet. Ein Seggenbuchenwald *(Carici-Fagetum,* Ökotop 5) und ein Bingelkrautbuchenwald *(Mercuriali-Fagetum,* Ökotop 6) haben sich im Bereich von periglazialen Deckschichten entwickelt. Besonders Ökotop 6 zeigt mit seiner Vegetationszusammensetzung auf frischem Bodensubstrat bereits eine Anbindung an die Laubwaldgesellschaften der Nordhänge.

Die Kuppentoplage ist durch mächtige Braunerden charakterisiert. Eine zapfenartige Kreideverfüllung bewirkt saure, wasserstauende Eigenschaften. Entsprechend bestimmt der Grad der Bodenazidität die Pflanzengesellschaften. Ein bodensaurer Nadelwald *(Dicrano-Pinion)* hat sich im Bereich der nährstoffarmen Kreidesande entwickelt (Ökotop 8). Unter Fichtenforst (Ökotop 7) ist die Artenvielfalt aufgrund zunehmender Oberbodenversauerung und eingeschränkter Beleuchtungsverhältnisse bereits stark reduziert.

Die Nordhanglagen sind durch lößlehmhaltige Braunerden gekennzeichnet. Begünstigt durch das frische Bodensubstrat, ein gemäßigtes Standortklima und überwiegend günstige Nährstoffkennwerte finden der Bingelkrautbuchenwald *(Mercuriali-Fagetum,* Ökotop 9) und der Frühlingsplatterbsenbuchenwald *(Lathyro-Fagetum,* Ökotop 10) eine große Verbreitung.

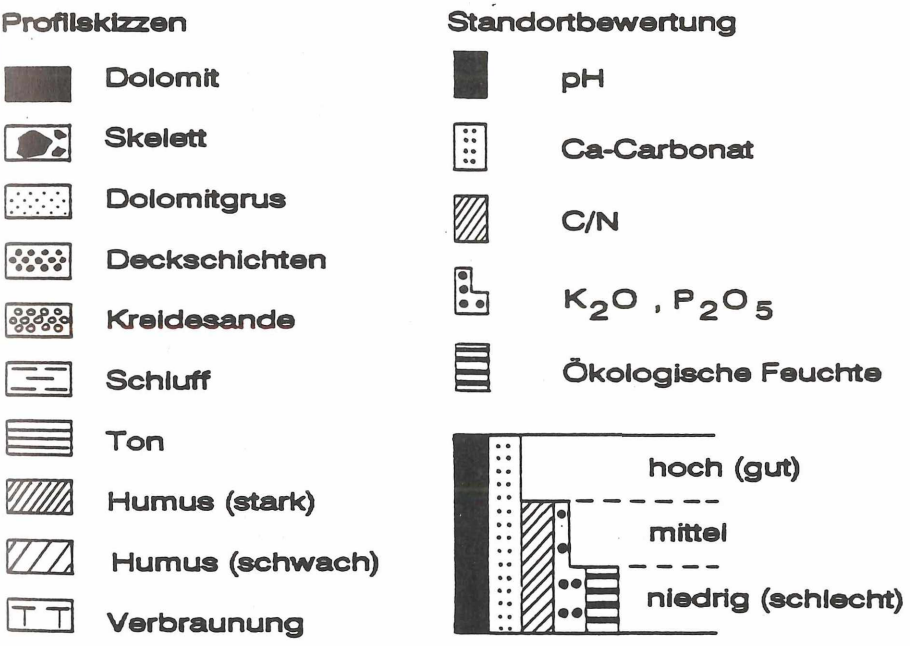


Abbildung 2: Legende der Ökotopdarstellung

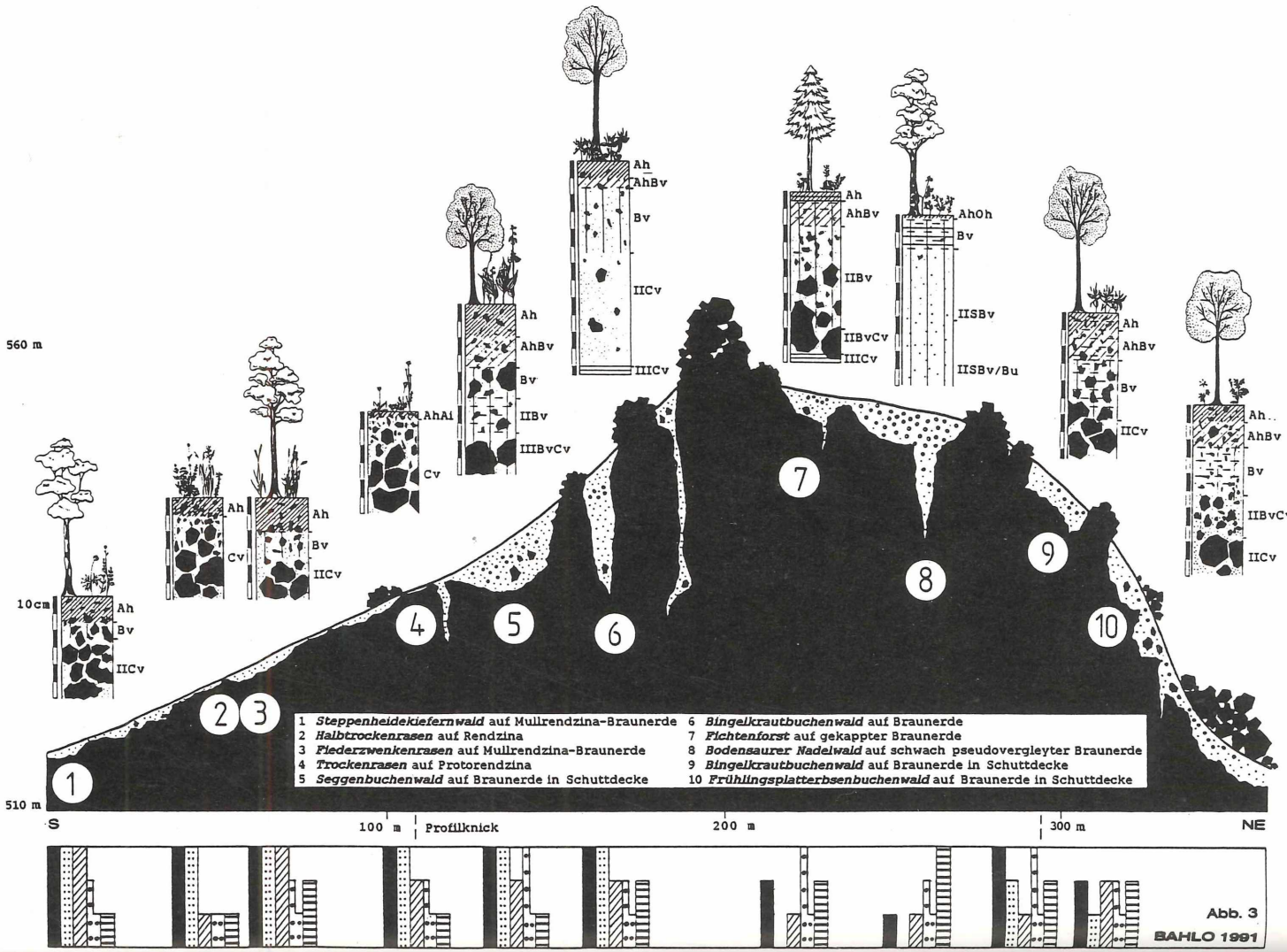


Abb. 3: Ökologische Standortbewertung – Dolomitkuppe Löhlachberg

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

5. Untersuchungen zur Waldgeschichte

5.1. Einführung

Die Nördliche Frankenalb ist durch charakteristische Vegetationsgesellschaften gekennzeichnet, deren Entwicklung florengeschichtlich (vgl. GAUCKLER 1970; BRESINSKY 1965), vermutlich aber vor allem anthropogen beeinflußt worden ist. Wie bereits erwähnt, stellen die ausgedehnten Kiefernwälder mit Steppenheiden *(Anemo-Pinetum)* im Unterwuchs ein interessantes Phänomen dar. GRADMANN (1933a:266; 1933b; 1940:88) als Begründer der Steppenheidetheorie erklärt die Steppenheide noch als großflächiges Landschaftsrelikt vergangener Klimaschwankungen. GAUCKLER (1938:33) und HOHENESTER (1960:62ff.; 1989:81) stellen die Flachgründigkeit und Trokkenheit der Böden über verkarstungsfähigem Ausgangsgestein, die Exposition sowie das subkontinentale Mikroklima heraus, die zusammengenommen das Vorkommen des Steppenheidekiefernwaldes *(Anemo-Pinetum)* begünstigt haben sollen.

Auch SEIBERT (1968) rechnet das *Anemo-Pinetum* (Steppenheidekiefernwald) zu den Dauer- oder Schlußgesellschaften. Dagegen erklärt WEISEL (1971:61) das Vorkommen der Steppenheidekiefernwälder *(Anemo-Pinetum)* als Relikt anthropogener Wirtschaftsweisen und lehnt die Zugehörigkeit zur potentiell natürlichen Vegetation auf der Frankenalb ab. Auch HARD (1970:230ff.) begreift die Steppenheiden nicht als extrazonale Auslieger eines anderen Vegetationsgürtels oder relikthafte Zeugen von Klimaschwankungen. Im Zusammenhang mit Untersuchungen zur Bodenerosion während des 18. Jh. in Contwig (bei Zweibrücken / Rheinland-Pfalz) sieht er die Entwicklung der Steppenheide durch Sozialbrache auf sog. "Badlands" begünstigt. In Übereinstimmung mit WEISEL (1971:61) interpretiert HARD die Steppenheide als "Zeugen und Relikte einer sehr jungen Agrargeschichte". RÜHL (1954:426) vermutet sogar, daß auf der Fränkischen Alb natürliche Steppenwälder noch nie existiert haben.

5.2. Fragestellung

Die zu untersuchende Hypothese geht davon aus, daß ungestörte Klimaxgesellschaften in der Lage sind, ihren charakteristischen Vegetationsbestand zu bewahren, also einen hohen natürlichen Verjüngungsgrad besitzen. Für einen Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)* muß dies vor allem für die Baumschicht gelten, denn nur die halbschattigen Bedingungen des Kiefernschirmes erlauben die Entwicklung einer eigenständigen, wärmeliebenden Vegetationszusammensetzung in der Krautschicht, deren Vielfalt und Artenzusammensetzung an die kontinentalen Steppenlandschaften erinnern. Ein Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)*, der die Zugehörigkeit zur potentiell natürlichen Vegetation der Frankenalb rechtfertigt, muß nach eigenem Ermessen folgende "Natürlichkeitsmerkmale" erfüllen:

1. Der Steppenheidekiefernwald weist im Gegensatz zum Kiefernforst eine gestreute Altersverteilung der dominierenden Baumart auf.
2. Die Zahl der Kiefernsprößlinge als Index für den Grad der natürlichen Selbstverjüngung muß deutlich gegenüber anderen Baumarten erhöht sein.
3. Die natürliche Kiefernverjüngung ist in der Hangfußzone und auf offenen Standorten aufgrund strahlungsintensiven Mikroklimas und Flachgründigkeit der Böden am größten.
4. Ein überwiegend gesundes Wachstum der einzelnen Kiefern.

Insgesamt wurden 576 Bäume in der Bestandsaufnahme berücksichtigt. Die erfaßten Bäume beschränkten sich auf die dominierenden Arten Kiefer *(Pinus sylvestris)*, Buche *(Fagus sylvatica)* und Fichte *(Picea abies)*. Bei allen Bäumen wurde der Stammumfang gemessen und danach eine erste Altersgruppierung vorgenommen (Abb. 4). Die Alterszuordnung und -gruppierung der entsprechenden Baumart erfolgte nach eigenen Untersuchungen (Zählung von Jahresringen) in umliegenden Sägewerken an Bäumen aus dem Kartenblattbereich Pommelsbrunn. Auffälligkeiten an einzelnen Bäumen wie Wild-

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

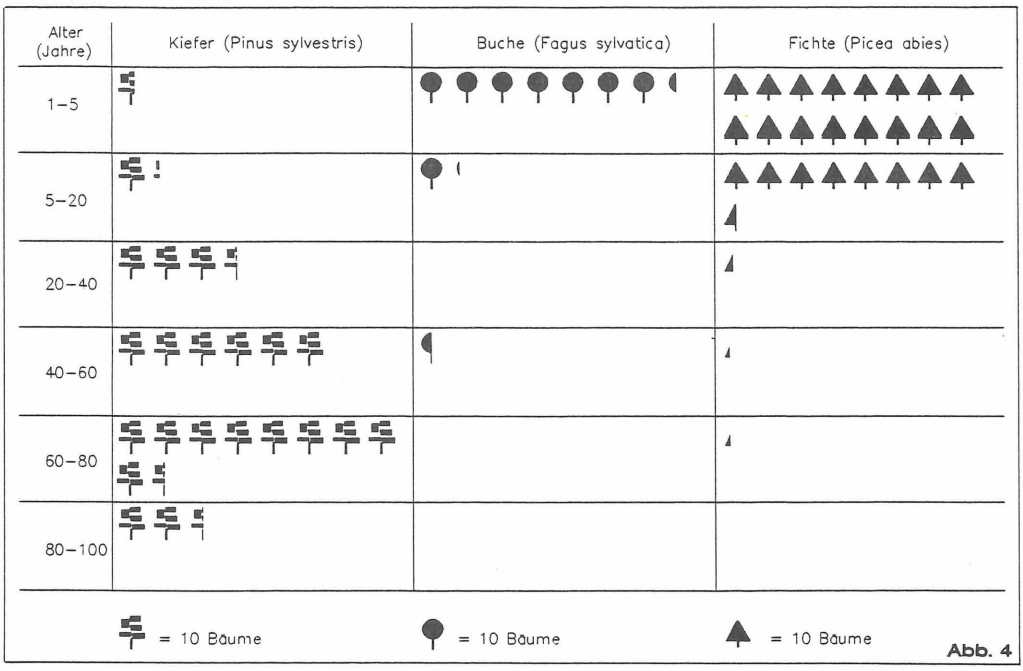


Abb. 4: Altersverteilung ausgewählter Baumarten auf der Untersuchungsfläche.

verbiß, Wuchsform und Form des Kronenschlusses wurden ebenfalls berücksichtigt.
Um ferner eine Übersicht über das Verteilungsmuster der einzelnen Baumarten zu bekommen, wurde die Profilstrecke in einzelne topologische Segmente wie Hangfuß, Unterhang etc. unterteilt.

5.3. Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchung sind wie folgt zusammengefaßt:

1. Die Kiefer *(Pinus sylvestris)* dominiert in der Altersgruppe von 20-60 Jahren (91%) und besonders von 60-100 Jahren (99%). Sie macht den eigentlichen Charakter des Dolomitkuppenhanges aus. Buche *(Fagus sylvatica)* und Fichte *(Picea abies)* treten in dieser Altersklasse nur sporadisch auf (Abb. 5a).

2. In der Altersgruppe 1-20 Jahre kehrt sich das Vegetationsbild vollständig um. Während die Kiefer *(Pinus sylvestris)* nur einen prozentualen Anteil von 6% aufweist, dominieren Buche *(Fagus sylvatica)* mit 24% und besonders die Fichte *(Picea abies)* mit 70% deutlich.

3. Unter Berücksichtigung topologischer Segmente ist besonders die Hangfußzone durch überwiegend alte, z.T. knorrig verwachsene Kiefern *(Pinus sylvestris)* gekennzeichnet. Ferner finden sich ausschließlich in diesem Bereich sowie auf Standorten mit offenem Vegetationscharakter vereinzelt Kiefernsprößlinge *(Pinus sylvestris)*. Entsprechend erscheinen Buchen- und Fichtensprößlinge *(Fagus sylvatica* und *Picea abies)* nur eingestreut, gewinnen aber in den nachfolgenden Segmenten zunehmend an Bedeutung (Abb. 6 und 7).

4. Zwischen Krautschicht, Bodentyp und Kiefernverjüngung scheint es einen Zusammenhang zu geben. Während die Hangfußzone sowie Bereiche des Unterhanges durch trockenheitsertragende Pflanzengesellschaften gekennzeichnet sind und eine Kiefernverjüngung aufzeigen, konnten im Bereich von Fiederzwenkenrasen und anderen gemäßigten Pflanzengesellschaften trotz Südexposition und Kiefern *(Pinus sylvestris)* als dominierende Baumschicht keine Kiefernsprößlinge *(Pinus sylvestris)* gefunden werden.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

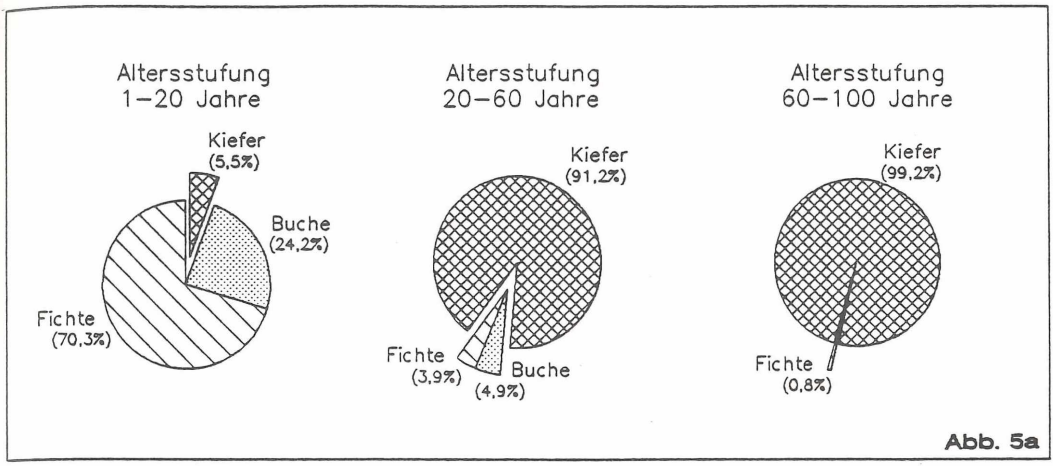


Abb. 5a: Zusammenfassende Darstellung der Altersverteilung ausgewählter Baumarten auf der Untersuchungsfläche (%)

5. Kiefern *(Pinus sylvestris)* in der Altersgruppe 5-20 Jahre sind überwiegend dünnstämmig mit verwachsenem Kronenschluß. Im Mittel- und Oberhangbereich wurde eine hohe Anzahl abgestorbener Exemplare festgestellt. Die Buchen *(Fagus sylvatica)* dieser Altersgruppe sind im Hangfuß- und Unterhangbereich ebenfalls durch krüppelartigen Wuchs gekennzeichnet. Dagegen zeigt die Fichte *(Picea abies)* in allen Altersgruppen und topologischen Segmenten eine gute Wuchsleistung.

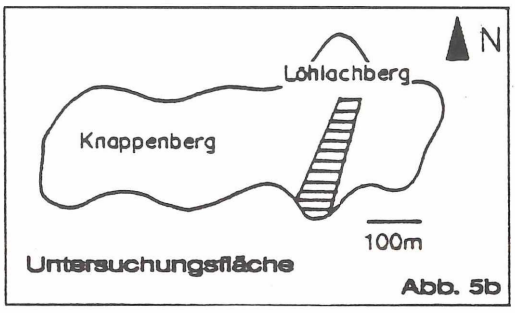


Abb. 5b: Lage der Untersuchungsfläche

5.4. Zusammenfassung

Die südexponierte Untersuchungsfläche auf einem Dolomitkuppenhang ist überwiegend durch einen Kiefernaltbestand *(Pinus sylvestris)* gekennzeichnet. Jedoch vollzieht sich eine schwache natürliche Kiefernverjüngung *(Pinus sylvestris)* im Hangfuß- und Unterhangbereich. Ausschließlich in diesem Hangabschnitt wurden Kiefernsprößlinge *(Pinus sylvestris)* sowie das Große Windröschen *(Anemone sylvestris)* gefunden. Neben hoher Strahlungsintensität scheint dabei auch die Zusammensetzung der Krautschicht von Bedeutung zu sein. Nur Standorte mit offenem Vegetationscharakter (z.B. Halbtrockenrasen) ermöglichen aufgrund des günstigen Bestandesklimas ein Keimen der Kiefer *(Pinus sylvestris)*. Mit zunehmender Hangstrecke und dichter werdendem Kiefernaltbestand *(Pinus sylvestris)* nimmt dagegen die Verjüngung von Buche *(Fagus sylvatica)* und besonders Fichte *(Picea abies)* stark zu. Die deutlich stärkere Selbstverjüngung von Buche *(Fagus sylvatica)* und Fichte *(Picea abies)* gegenüber der Kiefer *(Pinus sylvestris)* steht in krassem Widerspruch zum dominanten Kiefernaltbestand. Hinzu kommt die häufig schlechte Wuchsleistung der Kiefer *(Pinus sylvestris)* in jungem Alter.

Auf die Frage nach der heutigen potentiell natürlichen Vegetation läßt sich den Ergebnissen entsprechend kein Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)* als charakteristische Vegetationsgesellschaft für den gesamten Südhang im Untersuchungsgebiet halten. Eine Ausnahme

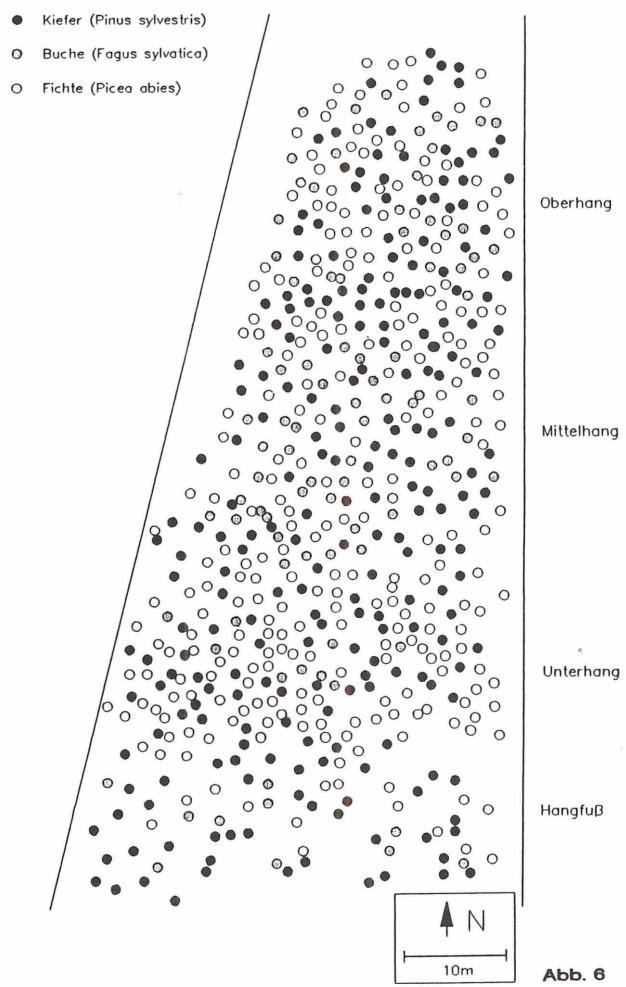


Abb. 6: Natürliche Bestandsverjüngung – Verteilung des Baumbestandes (ohne Altersabstufung)

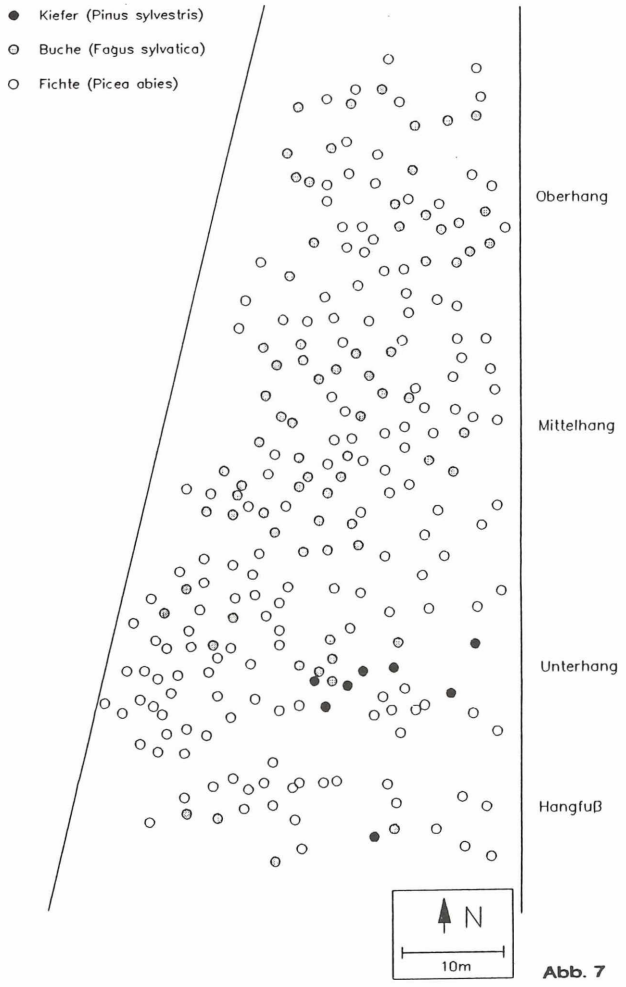


Abb. 7: Natürliche Bestandsverjüngung – Verteilung des Sprößlingsbestandes (1 – 5 Jahre)

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

bildet der Hangfußbereich, der immerhin eine – wenn auch schwache – Verjüngung zeigt. Vermutlich ermöglichen auch einige extreme Felsstandorte eine dauerhafte Existenz des Steppenheidekiefernwaldes *(Anemo-Pinetum)*. Die starke Selbstverjüngung der Buche *(Fagus sylvatica)* und Fichte *(Picea abies)* kann dagegen als Indiz für eine beginnende Umschichtung des Baumbestandes und daraus folgende Veränderungen in der Krautschicht gewertet werden. Die starke Selbstverjüngung der Fichte *(Picea abies)* könnte in Übereinstimmung mit LUTZ (1950) als Vorstadium einer Schlußgesellschaft mit Buchendominanz gewertet werden. Auch RÜHL (1954:426) vermutet, daß sich viele Kiefernforste mit Steppenheide im Unterwuchs zu Buchenheidewäldern entwickeln werden. Ohne weitere menschliche Eingriffe ist daher die Entwicklung eines wärmeliebenden Buchenwaldes mit starker Fichtenbeteiligung wahrscheinlich. Dieser Vegetationstyp würde weitgehend mit dem Seggenbuchenwald *(Carici-Fagetum)* von Ökotop 5 übereinstimmen.

Die Ergebnisse lassen sich durch archivarisches Material stützen. So beschreibt HORNDASCH (1979:15) den mittelalterlichen Wald auf der Nördlichen Frankenalb noch als überwiegend naturnahen Mischbestand mit weitgehender Dominanz von Laubbäumen wie Buche *(Fagus sylvatica)* und Eiche *(Quercus robur)*. Nur eingestreut zeigten sich die Nadelbäume Kiefer *(Pinus sylvestris)* und Fichte *(Picea abies)*. Extensive Landnutzungsformen wie Waldweide, die Entnahme von Stallstreu und das Schneiteln der Bäume führten in den folgenden Jahrhunderten zu einer starken Ausdünnung der Wälder sowie starkem Bodenabtrag. Seit 1850 ist ein tiefgreifender Bestockungswandel zugunsten der Nadelbäume bei gleichzeitiger Zunahme der Bestockungsfläche festzustellen. WEISEL (1971:34) gibt als Ursache für die Ausdehnung der Nadelwälder die Aufgabe extensiver Landnutzungsformen wie Hutungen und Egerten an, die sich besonders im Bereich flachgründiger Dolomitkuppenhänge erstreckten. Dabei wurde neben der allgemeinen Umbewertung von Nutzholz durch verstärkte Aussaat von Nadelhölzern vor allem die Kiefer *(Pinus sylvestris)* begünstigt, die als Pionierpflanze die offen gelassenen Flächen am schnellsten erobern konnte. Zudem wurde die Kiefer *(Pinus sylvestris)* von den Bauern, im weit verbreiteten Glauben, auf den rendzinoiden Böden der Dolomitkuppen eine natürliche Standortgunst zu haben, bevorzugt angesät.

5.5. Bedeutung und Einordnung der Ergebnisse

Ausgehend von diesen Untersuchungen ist die viel beschriebene Natürlichkeit vieler Kiefernwälder auf der Nördlichen Frankenalb fragwürdig geworden.

In Übereinstimmung mit HARD (1970) und WEISEL (1971) ist deutlich geworden, daß die weite Verbreitung der Kiefernwälder mit der Steppenheide *(Anemo-Pinetum)* im Unterwuchs als Relikt anthropogener Wirtschaftsweisen zu bezeichnen ist. Die schlechte natürliche Verjüngung der Kiefer *(Pinus sylvestris)* im Gegensatz zur Buche *(Fagus sylvatica)* und Fichte *(Picea abies)* beweist, daß selbst exponierte, überwiegend rendzinoide Dolomitkuppensüdhänge keine potentiellen Kiefernstandorte sind. Die zunehmende Dominanz von Schattenhölzern im Unterwuchs (Buche = *Fagus sylvatica* und Fichte = *Picea abies)* wird den Steppenheidekiefernwald *(Anemo-Pinetum)* zunehmend in die Hangfußbereiche drängen. Dies bestätigt auch die Vegetationsuntersuchung von Ökotop 1 (Abb. 3).

Auf die Frage nach der potentiell natürlichen Vegetation der untersuchten Dolomitkuppe ergibt sich also ein zweigestaltiges Bild. Die Nordhänge sind durch frische Hangbuchenwälder *(Lathyro-Fagetum, Mercuriali-Fagetum)* gekennzeichnet; den Südhang wird in der weiteren Vegetationssukzession ein Seggenbuchenwald *(Carici-Fagetum)* bedecken. Dabei ist mit einem weiteren Zurückdrängen des Steppenheidekiefernwaldes *(Anemo-Pinetum)* und der Halbtrockenrasen *(Mesobrometen)* in die Hangfußbereiche zu rechnen.

© Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg e.V.; download www.zobodat.at

6. Schlußbetrachtung

In der vorliegenden Studie wurden kleinräumige Standortuntersuchungen durchgeführt. Diese spiegeln die geoökologische Vielfalt der Dolomitkuppenlandschaft der Nördlichen Frankenalb wider.

Aufbauend auf der Vegetationsanalyse wurde die Natürlichkeit von Kiefernwäldern mit Steppenheide *(Anemo-Pinetum)* im Unterwuchs untersucht. Die Ergebnisse belegen eine beginnende Umschichtung des Baumbestandes mit einem Seggenbuchenwald *(Carici-Fagetum)* als Schlußgesellschaft.

Die vielfach zitierte Natürlichkeit der Kiefernwälder mit artenreicher Krautschicht im Unterwuchs kann für das Arbeitsgebiet nicht bestätigt werden. Die mit den Kiefernwäldern verknüpften xerothermen Vegetationseinheiten dürften nur noch an einigen extremen Felsstandorten eine natürliche Standortgunst und Berechtigung als Dauergesellschaft haben.

7. Literatur

AICHELE, D. & GOLTE-BECHTLE, M. (1988): Was blüht denn da? – Stuttgart.

AICHELE, D. & SCHWEGLER, H.-W. (1981): Unsere Gräser. Süßgräser, Sauergräser und Binsen. – 6. Aufl.; Stuttgart.

ARBEITSGRUPPE BODENKUNDE (1982): Bodenkundliche Kartieranleitung. – 3. Aufl.; Hannover.

BAHLO, A. (1990a): Geoökologische Studien auf einer Dolomitkuppe der Nördlichen Frankenalb (Blatt Pommelsbrunn). – Tübingen. [Diplomarbeit]

BAHLO, A. (1990b): Geoökologie und Standortbewertung auf einer Dolomitkuppe der Nördlichen Frankenalb (Blatt Pommelsbrunn). – Tübinger Geographische Studien, **105;** Tübingen.

BRAUN-BLANQUET, J. (1964); Pflanzensoziologie. – 3. Aufl.; Wien.

BRESINSKY, A. (1965): Zur Kenntnis des circumalpinen Florenelements im Vorland nördlich der Alpen. – Ber. d. Bayerischen Bot. Ges., **38:** 7-38; München.

ELLENBERG, H. (1974): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. – Scripta Geobotanica, **9;** Göttingen.

GAUCKLER, K. (1938): Steppenheide und Steppenheidewald der Fränkischen Alb in pflanzensoziologischer, ökologischer und geographischer Betrachtung. – Ber. d. Bayerischen Bot.Ges., **30:** 6-54; München.

GAUCKLER, K. (1970): Einstrahlung der Alpenflora in der Fränkischen Alb. – Jb. d. Ver. z. Schutze d. Alpenpflanzen u. Tiere, **35:** 1-11; München.

GODET, J.-D. (1987): Der Godet-Gehölzführer. Bäume und Sträucher. – Augsburg.

GRADMANN, R. (1933a): Die Steppenheidetheorie. – Geogr. Z., (39) **5:** 265-278; Wiesbaden.

GRADMANN, R. (1933b): Die Steppenheide. – Naturwiss. Monatsschr. aus der Heimat, (46) **4:** 97-123; Stuttgart.

GRADMANN, R. (1940): Wald und Siedlungen im vorgeschichtlichen Mitteleuropa. – Petermanns Geogr. Mitt., **3:** 86-90; Gotha. [Sonderdruck]

HABBE, K.A. (1989): Der Karst der Fränkischen Alb. – In: GÖMMEL, R. & TICHY, F. [Hrsg.]: Die Fränkische Alb, Schrift. d. Zentralinst. f. Fränk. Landesk. u. allg. Regionalforsch.: 35-69; Neustadt an der Aisch.

HARD, G. (1970): Exzessive Bodenerosion um und nach 1800. – In: RICHTER, G. [Hrsg.]: Bodenerosion in Mitteleuropa, Wissensch. Buchgesell.: 195-239; Darmstadt.

HOHENESTER, A. (1960): Grasheiden und Föhrenwälder auf Diluvial- und Dolomitsanden im nördlichen Bayern. – Ber. d. Bayerischen Bot. Ges., **33:** 30-83; München.

HOHENESTER, A. (1989): Zur Flora und Vegetation der Fränkischen Alb. – In: GÖMMEL, R. & TICHY, F. [Hrsg.]: Die Fränkische Alb, Schrift. d. Zentralinst. f. Fränk. Landesk. u. allg. Regionalforsch.: 77-94; Neustadt an der Aisch.

HORNDASCH, M. (1979): Das Antlitz des mittelfränkischen Waldes im Wandel von fünf Jahrhunderten. – Mitt. aus der Staatsforstverw. Bayerns, **40;** München.

KILCHENMANN, A. [Hrsg.] & SCHWARZ, H.G. (1988): Öko-Begriffe. – Karlsruher geoökologische Manuskripte; Karlsruhe.

KLINK, H.-J. (1985): Die natürliche Vegetation der Bundesrepublik Deutschland. – Ber. z. dt. Landeskunde, (59) **1:** 107-144; Trier.

LUTZ, J. L. (1950): Über den Gesellschaftsanschluß oberpfälzer Kiefernstandorte. – Ber. d. Bayerischen Bot. Ges., **28;** München.

MOSIMANN, Th. (1984): Landschaftsökologische Komplexanalyse. – Stuttgart, Wiesbaden.

OBERDORFER, E. (1983): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – 5. Aufl.; Stuttgart.

PFEFFER, K.-H. (1986): Das Karstgebiet der Nördlichen Frankenalb zwischen Pegnitz und Vils. – Z. f. Geomorph., N. F., Suppl.; **59:** 67-85; Berlin, Stuttgart. [Blatt 7 Internat. Karstatlas als Beilage]

RÜHL, A. (1954): Ein Beitrag zur Kenntnis der Trockenwälder und wärmeliebenden Waldgesellschaften Süddeutschlands. – Angew. Pflanzensoz., **1:** 423-436; Wien. [Festschrift Aichinger]

SCHLICHTING, E. & BLUME, H.P. (1966): Bodenkundliches Praktikum. – Hamburg, Berlin.

SCHMEIL, O. & FITSCHEN, J. (1982): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. – 87. Aufl.; Heidelberg.

SEIBERT, P. (1968): Übersichtskarte der natürlichen Vegetationsgebiete von Bayern 1:500000 mit Erläuterungen. – Veröff. d. Bf.anst. f. Naturschutz u. Landschaftsökologie, Schriftenr. f. Vegetationskunde, **3:** 1-84; Bad Godesberg.

TICHY, F. (1989): Landschaftsnamen und Naturräume der Fränkischen Alb. – In: GÖMMEL, R. & TICHY, F. [Hrsg.]: Die Fränkische Alb, Schrift. d. Zentralinst. f. Fränk. Landesk. u. allg. Regionalforsch.; 1-8; Neustadt an der Aisch.

WEISEL, H. (1971): Die Bewaldung der nördlichen Frankenalb. – Erlanger Geogr. Arb., **28;** Erlangen.

Anschrift der Verfasserin:
Dipl.-Geogr. Alexandra Bahlo
Nauklerstr. 15
7400 Tübingen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Natur und Mensch - Jahresmitteilungen der naturhistorischen Gesellschaft Nürnberg e.V.

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 1991

Autor(en)/Author(s): Bahlo Alexandra

Artikel/Article: Geoökologische Untersuchungen zur natürlichen Kiefernverjüngung auf einer Dolomitkuppe der Nördlichen Frankenalb 29-40