

Die wiedergewonnene Welser Heide !

Der Welser Flugplatz vor dem Hintergrund der Landschaftsentwicklung im Unteren Trauntal (Oberösterreich)



Alexander SCHUSTER (li.), Michael STRAUCH (mi.)
Amt der öö. Landesregierung, Naturschutzabteilung,
Bahnhofplatz 1, 4020 Linz
Martin PLASSER (re.)
Österreichische Bundesbahnen
Wienerstr. 2a, 4020 Linz

Im Bewusstsein der an Naturschutz interessierten Öffentlichkeit ist die Bedeutung großflächiger, unberührter Naturlandschaften fest verankert. So bedarf es keiner ausführlichen Erklärungen, warum naturnahe Wälder oder unberührte Gebirgslandschaften erhaltenswert sind. Der Wert bestimmter Flächen für den Naturschutz wird aber auch vom Vorkommen gefährdeter Lebensräume oder Arten bestimmt. Eine hohe Artenzahl auf einer Fläche ist dabei weniger bedeutend als der Beitrag dieser Arten zur Gesamtartenzahl eines größeren Gebietes, etwa des Bundeslandes Oberösterreich. Eine außerordentlich hohe Bedeutung für die Erhaltung der landesweiten Biodiversität - der Zahl der Arten pro Flächeneinheit - kommt den niederen, wärmebegünstigten Lagen im Bereich der Flusstäler und ihren Schotterterrassenlandschaften mit ihrer zumindest ursprünglich sehr hohen Vielfalt an Lebensräumen zu. Kaum eine Tiergruppe, kaum eine Pflanzengruppe, die hier nicht mit stark überdurchschnittlichen Artenzahlen und hohen Anteilen seltener Arten vertreten war. Aufgrund ihrer Lage nahe den verkehrsbegünstigten Ballungsräumen Oberösterreichs traten hier jedoch bereits enorme Verluste an Lebensräumen und Arten ein. Aber immer noch zählen diese Gebiete zu den „Schatzkammern“ des landesweiten Naturschutzes.

Nimmt man die Zahl gefährdeter Tier- und Pflanzenarten als Kriterium, so ergibt sich für Oberösterreich wie für ganz Mitteleuropa eine enorme Bedeutung magerer, extensiv genutzter oder teilweise auch ungenutzter Grünlandlebensräume im weiteren Sinn. Eine Tatsache, die Naturschützer mittlerweile gut bekannt ist, nicht aber der breiteren Öffentlichkeit, ausgenommen vielleicht, was die Moore betrifft. Viel zu wenigen Menschen ist die prekäre Situation der mageren Wiesenlebensräume mit ihren Pflanzen- und Tierarten bewusst. Das wird auch damit zusammenhängen, dass es für die Bevölkerung über Jahrhunderte hinweg notwendig war, nach Möglichkeiten einer (intensiveren) Bewirtschaftung dieses „Ödlands“ zu suchen, um die eigene Ernährung sicherstellen zu können. Die ausgedehnteste Trockenlandschaft in Oberösterreich, zugleich eine der größten im nördlichen Alpenvorland, war die Welser Heide, die ihre Entstehung relativ jungen geomorphologischen Prozessen verdankt.

Lage und Geologie der Welser Heide

Die aus den Alpen nach Norden entwässernden Flüsse transportierten in den Kältephasen der Eiszeiten im Sommer große Mengen an Schotter in das nördliche Alpenvorland und lagerten sie dort ab, wo das abnehmende Gefälle der Flüsse einen Weitertransport nur mehr eingeschränkt ermöglichte. In den Flusstälern der rechtsufrigen Donau-zuflüsse wie Lech, Isar, Inn und Traun (Abb. 1) entstanden so ausgedehnte Schotterablagerungen. In den nach-eiszeitlichen Schmelzwasserphasen tiefen sich die Flüsse in die Schotter ein und bildeten eine Austufe, die

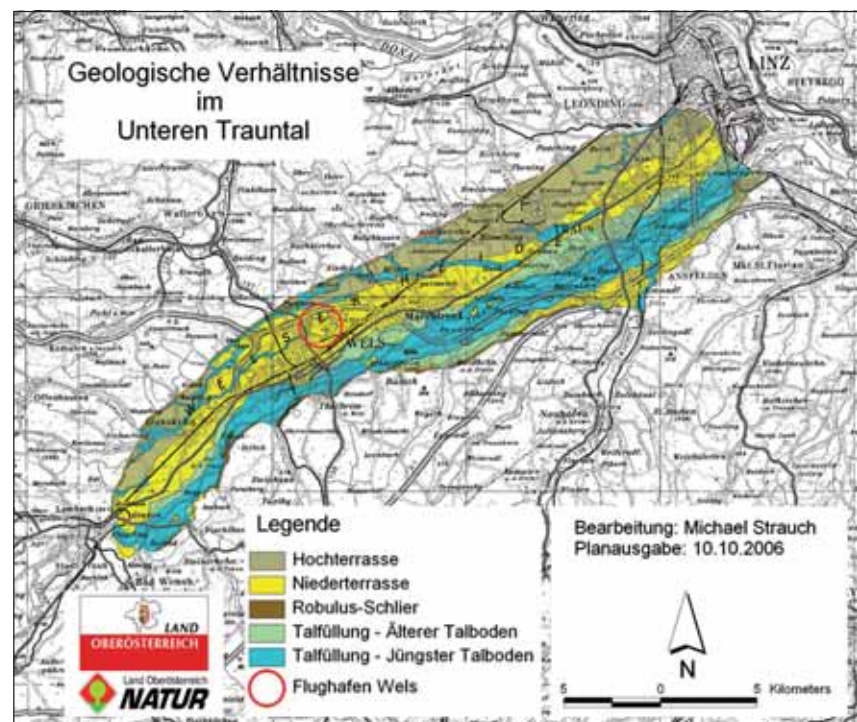


Abb. 1: Lage des Flugplatzes Wels (rot) im Unteren Trauntal (Kartengrundlage: ©BEV-2001, BA. f. Eich- und Vermessungswesen in Wien)

von hohen Grundwasserständen und Flusshochwässern geprägt war und teilweise immer noch ist. Die höhergelegenen Schotterterrassen aber verloren durch die Eintiefung den Anschluss an das Grundwasser. Die so entstandenen Trockenlandschaften waren nördlich der Alpen besonders ausgeprägt auf von Kalkschottern gebildeten Niederterrassen an der Isar in der Garching Heide bei München und an der Traun in Oberösterreich in der Welser Heide. Weiter östlich bildeten sich ähnliche Landschaften in geringerer Ausdehnung an der Ybbs und an der Traisen im angrenzenden Niederösterreich. Die Welser Heide entwickelte sich auf den Niederterrassen der Würm-Eiszeit des unteren Trauntales, begünstigt durch hohe Temperaturen aufgrund geringer Seehöhe und geringer Bodenmächtigkeit. Traunferner schließt die in der Riss-Eiszeit gebildete und durch Lösslagen fruchtbarere Hochterrasse an. Die Welser Heide erstreckt sich in WSW - ENE Richtung zwischen der höheren Austufe der Traun und der nördlich gelegenen Traun-Hochterrasse bzw. im Umfeld von Wels dem tertiären Schlierhügelland in einem etwa zwei Kilometer breiten Band von Lambach über Wels bis Linz.

Mögliches Szenario der Entwicklung der Welser Heide

Jungsteinzeit bis 17. Jahrhundert

Zunächst muss davon ausgegangen werden, dass der Mensch die nacheiszeitliche Entwicklung der Vegetation auf der Welser Heide direkt und indirekt maßgeblich beeinflusst hat. Es spricht einiges dafür, dass die ursprünglich sehr artenreiche Großtierfauna Mitteleuropas von Jägerkulturen des vor 35.000 - 40.000 Jahren nach Mitteleuropa einwandernden Menschen stark reduziert wurde. Jedenfalls verschwanden vor 10.000 bis 30.000 Jahren alle großen Säugtiere, unter anderen der Europäische Waldelefant, Mammut, Waldnashorn, Wollnashorn und Riesenbison, die alle in klimatisch mit heute vergleichbaren Bedingungen in Europa vorkamen (BEUTLER 1996, Abb. 2). Keine dieser Arten wurde durch verwandte Arten abgelöst und keine dieser Arten verlagerte ihr Areal nach Norden oder Süden. Die nachfolgend belegte Ausrottung oder „Fast-

ausrottung“ der verbliebenen mittelgroßen Säugerarten, wie Waldtarpan, Elch, Auerochse und Wisent sind weitere deutliche Hinweise auf massive Einflüsse des Menschen hinsichtlich der Zusammensetzung der Großtierfauna Mitteleuropas.

Artenzusammensetzung und Bestandsdichte der großen Weidetiere besitzen aber einen zentralen Einfluss auf die Ausbildung der Vegetation, und es lässt sich unschwer vorstellen, dass Wildpferde, Rentiere, Auerochsen, Wisente, Mufflons, Steinböcke und Gämsen, Elche, Rehe, Rot- und Damwild (u. a.) große Flächen offen oder halboffen halten konnten (BEUTLER 1996). Die beginnende nacheiszeitliche Bewaldung, in der zuerst die Kiefer, später dann Ulmen, Eichen, Linden und insbesondere die Hasel (PILS 1999) an Bedeutung erlangten, dürfte daher zunächst durch die noch verbliebenen mittelgroßen Säugetierarten nicht vollständig erfolgt sein. Berücksichtigt man die mindestens im 6. Jahrtausend v. Chr. beginnende landwirtschaftliche Nutzung (Ackerbau belegt etwa bei Rutzing/Hörsching) mit ihren bekannten Einflüssen wie (Brand-)Rodung und Waldweide, so spricht einiges dafür, dass in der nacheiszeitlichen, mitteleuropäischen Waldlandschaft Anteile lichter Waldflächen und größere Lichtungen bzw. Offenlandschaften in unbekanntem Ausmaß immer vorhanden waren. Umso mehr gilt dies für die kargen

Böden der Niederterrassen, wie der Welser Heide, auf denen im Zusammenhang mit Beweidung und Tritteinflüssen durch große Pflanzenfresser auch in der Phase der nacheiszeitlichen Wiederbewaldung große, nicht oder zumindest spärlich bewaldete Trockenlandschaften existiert haben dürften. Mit der Abnahme der natürlich vorkommenden Pflanzenfresser stieg die Zahl der vom Menschen gehaltenen Haustiere. Ein Mosaik aus Magerwiesen, Weiden, kleineren Äckern und verschiedenen, durch Waldweide geprägten Waldtypen dürfte für die Welser Heide daher schon in kleinem Maßstab spätestens ab der bronzezeitlichen (ab ca. 2300 v. Chr.), keltischen und später römischen Besiedelung (bis ca. 500 n. Chr.) charakteristisch gewesen sein (man bedenke nur, dass während der Römerzeit tausende römische Soldaten im heutigen Oberösterreich stationiert waren, die ja alle ernährt werden mussten!). Etwa ab dem 7-8. Jh. n. Chr. kam es infolge der bayerischen Landnahme dann zu großräumigen Rodungen. Dieser Prozess war in der Welser Heide um das 15. Jahrhundert vermutlich weitgehend abgeschlossen. Es herrschte nun eine vorwiegend von Schafweiden, Wiesen und einem erklecklichen Ackeranteil dominierte Heide Landschaft mit einzelnen, wahrscheinlich zur Gänze durch Waldweide und Holznutzung stark überprägten, kleinen Waldflächen vor.

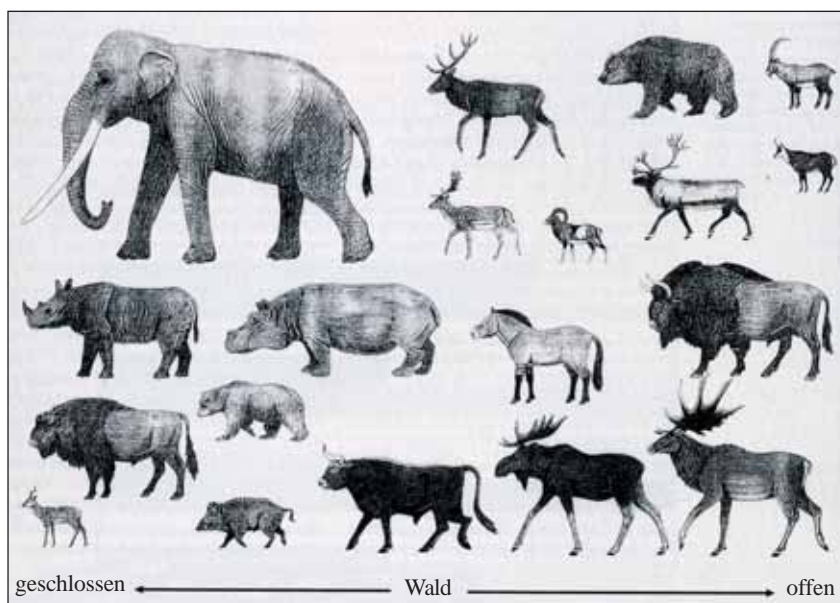


Abb. 2: Mitteleuropäische Landschaften ernährten während der Vor- und Nacheiszeit eine heute nicht mehr vorstellbare Fülle an großen Pflanzenfressern, unter denen speziell der Waldelefant (*Paleoloxodon antiquus*) als landschaftsprägende Schlüsselart gilt, da seine waldverlichtende Fraßtätigkeit Lebensräume für viele kleinere Weidetiere geschaffen haben dürfte (nach BUNZEL-DRÜKE u. a. 1994 und SCHERZINGER 1996 verändert).

Entwicklung ab dem 18. Jahrhundert

Im Verlauf des 18. Jahrhunderts wurde der Ackerbau auf Kosten der Weidenutzung stark ausgedehnt und die größeren trockenen Wiesenflächen der Welser Heide verschwanden zu dieser Zeit. Die am Außenrand der Welser Heide gelegenen Feuchtwiesen wurden bis auf kärgliche Reste entwässert und ebenfalls in Ackerland umgewandelt. Diese Feuchtwiesen entstanden in jenen Bereichen der Heide, in denen die aus dem Hügelland stammenden Bäche infolge der grobschottrigen Unterlage versickerten. Gleichzeitig erfolgte eine Intensivierung der Ackernutzung durch Bodenaufbau mit großen Mengen von aus dem nördlich angrenzenden Schlier-Hügelland herantransportierten Schlier und Mergel sowie durch Ausbringen von Mist (BOGNER 1992). 1825 waren nur mehr etwa 13 % der Welser Heide von Wiesen und Weiden bedeckt (Abb. 3, Abb. 4 - STRAUCH 1992b). Ab 1870 bis nach Beginn des 20. Jahrhunderts bewirkte die regulierungsbedingte Eintiefung der Traun eine markante Reduktion der Grundwasserstände in der Welser Heide. Ab dem 20. Jahrhundert unterlagen fast alle Flächen der Welser Heide einem starken Nutzungsdruck: Einerseits wurden die größten Teile der Hoch- und Niederterrassenflächen der Welser Heide, abgesehen von den wenigen verbliebenen Waldflächen in intensiv genutztes Ackerland umgewandelt. Zusätzlich kam vermehrt die verkehrsbedingt ausgesprochen günstige Lage der Welser Heide als Betriebs- und Siedlungsgebiet zur Geltung. Das Wachstum der Städte Linz und Wels, der Bau der Innkreisautobahn als wichtige Verkehrsverbindung nach Deutschland und die Nähe von Pyhrn- und Westautobahn als weitere überregional bedeutende Straßenverbindungen nach Osten und Süden sowie die Lage an der Westbahn und die Errichtung des Bahnhof-Terminals in Wels führten bis heute zu gravierenden Flächenverlusten aus ökologischer Sicht.

Entwicklung der Grünland-Flora

Aufgrund der bisherigen Kenntnisse kann davon ausgegangen werden, dass die vom Beginn des 19. Jahrhunderts belegte Wiesenflora weitgehend schon seit der bayerischen Landnahme (ab dem 6.-7. Jahrhundert n. Chr.) hier



Abb. 3: Die Welser Heide nördlich von Wels um 1825 (Francisceischer Kataster 1824-1829): Weitgehend Ackerbaugesamt mit nur mehr kleinen Wiesen- und Weidenresten sowie Waldflächen.

vorhanden war. Ein Großteil davon dürfte aber schon viel früher in den oben angesprochenen, sowohl von Tieren als auch vom jungsteinzeitlichen Menschen verursachten Offenlebensräumen eine Rolle gespielt haben und mit der zunehmenden nach-eiszeitlichen Erwärmung aus wärmeren Gebieten eingewandert sein.

Die Flora der Welser Heide im 19. Jahrhundert, also bereits nach Zerstörung eines Großteils der Wiesenflächen ist gut bekannt (DUFTSCHMID 1870-85, ANONYMUS 1871). So waren vor etwa 100-150 Jahren Arten der Magerwiesen praktisch überall verbreitet und sogar zahlreiche Arten der Niedermoore zählten zu den

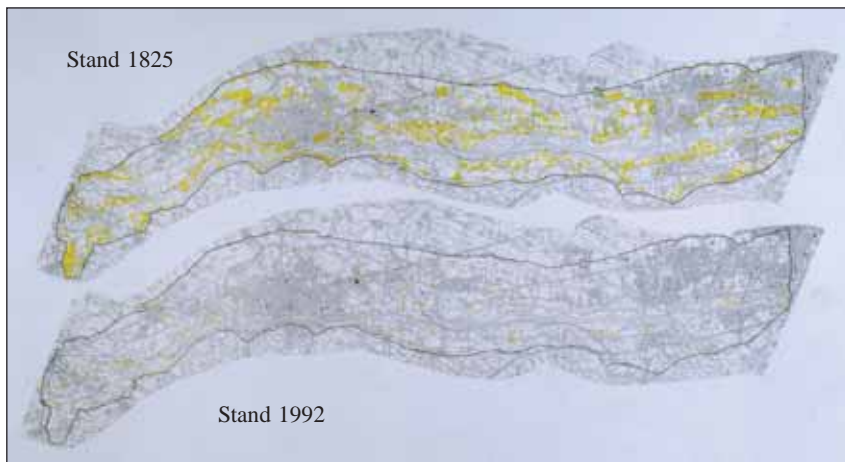


Abb. 4: Grünlandentwicklung im unteren Trauntal seit 1825.

charakteristischen Arten in den feuchten Versickerungszonen der so genannten „Haidbäche“. DUFTSCHMID berichtet etwa 1883 über die heute vom Aussterben bedrohte Gemeine Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris* - Abb. 5): „Häufig über Traunalluvium der Haide“. Auch die auf feuchte, nährstoffarme Feuchtwiesen angewiesenen Arten, wie zum Beispiel die heute im unteren Trauntal nahezu ausgestorbene Davall-Segge (*Carex davalliana*), waren 1872 noch so verbreitet, dass sich DUFTSCHMID nicht die Mühe einer Aufzählung von Standorten macht („Auf Kalkalluvium der Haide“, „Auf Wiesen längs der ...Traun“). Mit dem radikalen Rückgang der mageren Trocken- und Feuchtwiesen in der Welser Heide auf heute weit unter 0,1 % Fläche im gesamten Unteren Trauntal wurde daher auch den dort lebenden Pflanzenarten der Garaus gemacht. Vorkommen von Katzenpfötchen (*Antennaria dioica*), Sand-Thymian (*Thymus serpyllum*), Berg-Aster (*Aster amellus*), Kleines Knabenkraut (*Orchis morio*) und Frühlings-Adonisröschen (*Adonis vernalis* - Abb. 6) gehören in der Welser Heide ebenso der Vergangenheit an, wie Feuchtwiesenarten, zum Beispiel Spieß-Helmkraut (*Scutellaria hastifolia*), Mehl-Primel (*Primula farinosa* - Abb. 7), Trollblume (*Trollius europaeus*), Wanzen-Knabenkraut (*Orchis coriophora*) und viele mehr. Von den nahezu 400 im Unteren Trauntal im Zeitraum der letzten ca.



Abb. 5: Auf Wiesen, Weiden und in Säumen war die Gemeine Kuhschelle (*Pulsatilla vulgaris*) im vorigen Jahrhundert noch weit verbreitet. Heute tritt die Art nur mehr selten auf extensiv genutzten Böschungsresten auf.
Foto: A. Schuster

150 Jahre ausgestorbenen einheimischen Pflanzenarten waren mindestens 100 auf feuchte oder trockene Wiesen und deren lichte Säume (vor allem in weidebedingten Lebensräumen) angewiesen (STRAUCH 1992a). Wenn man nun weiter festhält, dass es in ganz Oberösterreich nur mehr etwa 400 ha Kalk-Magerrasen gibt und davon nur mehr 10 ha (ohne den Flughafen Wels gerechnet, mehr dazu weiter unten) im Unteren Tauntal und man sich überdies vor Augen führt, dass etwa 6 % (auch ca. 100 Arten) der gesam-

ten autochthonen oberösterreichischen Flora überwiegend auf diese 400 ha Kalk-Halbtrockenrasen angewiesen sind (STRAUCH 2003), so wird klar, welche große Bedeutung ein paar Hektar Magerwiesen mehr oder weniger für den Fortbestand der Artenvielfalt in Oberösterreich besitzen.

Entwicklung der Fauna

Eine sehr ähnliche Entwicklung wie für die Flora, kann für die oft in engen



Abb. 6: Die mittlerweile in Oberösterreich ausgestorbene Frühlings-Adonis (*Adonis vernalis*) dürfte früher auch in der Gegend um Wels nicht selten auf trockenen Wiesen, Weiden und lichten Wäldern vorgekommen sein (Beleg aus dem Herbarium des Biologiezentrums der Oberösterreichischen Landesmuseen).
Foto G. Brandstätter



Abb. 7: Sogar die Mehl-Primel (*Primula farinosa*), die heute nur mehr in Moor-gebieten vorkommt, zählte noch vor etwas mehr als 100 Jahren zum Inventar der Flora der Welser Heide. Foto: J. Limberger

Wechselbeziehungen mit der Struktur und Artenzusammensetzung der Vegetation stehende Insektenfauna angenommen werden. Aufgrund ihres enormen Artenreichtums und der ungenügenden bis fehlenden historischen Bearbeitung dieser Tiergruppe, kann getrost davon ausgegangen werden, dass zahlreiche Arten verschwunden waren, bevor sie überhaupt entdeckt wurden. Mit Sicherheit trifft dies auf die Heuschreckenfauna zu, für die leider so gut wie keine historischen Daten über Vorkommen in der Welser Heide vorliegen. Etwas besser - was den Erfassungsgrad betrifft - ist die Situation bei den Wirbeltieren. Der Großteil der nach 1800 aus der Welser Heide bekannten charakteristischen Steppenvogelarten verschwand sukzessive bis in die Gegenwart. Abgesehen von den als Brutvögel fehlenden Arten Großtrappe und Saatkrähe ergibt sich ursprünglich eine große Ähnlichkeit mit der Steppenvogel fauna des Steinfelds nahe Wiener Neustadt in Niederösterreich, den der Welser Heide nächstgelegenen großflächigen und relativ naturnah verbliebenen Schottererschüttungen am Übergang des Alpenostrands in das Wiener Becken (BIERINGER u. a. 2001, SCHUSTER 2001). Wahrscheinlich war die Zwergtrappe das erste Opfer der Intensivierung der Landwirtschaft in der Welser Heide im Verlauf des 18. Jahrhunderts. Schwarzstirnwürger und Triel waren noch bis ins 20. Jahrhundert Brutvögel, möglicherweise auch der Brachpieper. Der Rotfußfalke versuchte noch ab den 1920er-Jahren bis etwa 1940 im Raum Wels Fuß zu fassen. Auf wüchsigeren Wiesenstandorten kamen Wachtel, Wachtelkönig und Braunkehlchen offenbar verbreitet vor, ein möglicher Brutvogel war die Sumpfohreule (LINDORFER 1970). Anfang der 1980er-Jahre verschwand die Grauammer als vermutlich regelmäßiger Brutvogel, um 1990 die ehemals weit verbreitete Haubenlerche. In den extensiv genutzten Obstgärten der Heide kamen eine Reihe weiterer Wärme liebender Vogelarten der Kulturlandschaft als verbreitete Brutvögel vor, die mittlerweile ebenfalls verschwunden sind, wie Rotkopfwürger, Wiedehopf, Steinkauz und Zwergohreule. Die Gesamtbilanz fällt insgesamt sehr ernüchternd aus; die charakteristische Vogelfauna der Welser Heide wurde artenmäßig stark reduziert.

Ein Phänomen bilden aber die Feuchtgebiete der Welser Heide im Zu-

sammenhang mit den aus dem Hügelland zur Traun hin entwässernden Heidebäche. Da die eiszeitliche Traun mehr Sedimente in Ufernähe als weiter entfernt abgelagerte, liegt die Niederterrasse in Traunnähe höher als abseits der Traun. Deshalb können die aus Nordwesten in die Heide eintretenden Bäche nicht oberflächlich in die Traun münden. Während die Bäche früher durch mittransportierte Feinsedimente ihre Versickerungsbereiche auf den Terrassen verdichteten und so die Entwicklung größerer Feuchtgebiete bewirkten, spielen sich rezent ähnliche Entwicklungen in den großen Kiesgruben der Welser Heide ab. Zahlreiche durchziehende Wasservogelarten, aber auch eine Reihe von bemerkenswerten Brutvogelarten, wie Knäkente, Schnatterente und Blaukehlchen profitieren vor

geben, wo sie großteils noch heute zu finden sind.

Nur scheinbar besser als die Entwicklung bei den Vögeln war diejenige der autochthonen Amphibienarten. Es kann angenommen werden, dass bisher keine der ursprünglich hier vorkommenden Arten aus der Welser Heide oder ihrem nahen Umfeld gänzlich verschwunden ist. Bezeichnend ist aber, dass die charakteristischen Arten der Heide, insbesondere Wechselkröte und Laubfrosch stark gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht sind. Für die Wechselkröte würde ein Verschwinden in der Welser Heide, wo die bedeutendsten Restpopulationen der Art in Oberösterreich verblieben sind, ein baldiges Aussterben im gesamten Bundesland mehr als wahrscheinlich machen.



Abb. 8: Der Flughafen Wels mit dem nördlich angrenzenden militärischen Übungsgelände
Foto: O. Hackenberg

dem in niederschlagsreichen Jahren von nährstoffreichen Flachgewässern in überschwemmten Kiesgruben der Welser Heide. Rohrhofer beschrieb schon Anfang der 1930er-Jahre das Überfluten eines Teils des Exerzierplatzes durch den Welser Grünbach, nachdem dieser eine angrenzende Kiesgrube verschlammte und geflutet hatte. Seltene Watvogelarten wie Knutt, Sanderling, Pfuhlschnepfe, Zwergschnepfe und der Rotkehlpieper konnten hier beobachtet werden und von hier stammt auch der erste Nachweis der Maskenstelze in Österreich. Die Vögel wurden meist archiviert, das heißt erlegt, präpariert und fein säuberlich etikettiert der Sammlung des Welser Präparators Roth und später dem Oberösterreichischen Landesmuseum in Linz über-

Der Flughafen Wels

Zur Geschichte des Flughafens

Aufgrund der als Pferdetermin denkbar günstigen Welser Heide, war Wels seit Jahrhunderten Garnisonsort für Kavallerieeinheiten der Armee der Habsburger Monarchie. Ein weiträumiges Gelände nördlich der Stadt Wels diente als Exerzierplatz. Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts nutzten erste Flugapparate das Gelände als Start- und Landebahn. 1936 kam ein Fliegerregiment des ersten österreichischen Bundesheers nach Wels. 1939 begann der großzügige Ausbau des Flugplatzes (Abb. 8), wobei man auf ein bronzezeitliches Gräberfeld

stieß (FÖDISCH u. RIEß 1980). Nach 1945 wurde der während des zweiten Weltkriegs stark beschädigte Flugplatz einer zivilen Nutzung übergeben. Der nördlich angrenzende Teil des ehemaligen Exerzierplatzes und ein schmaler Verbindungskorridor mit der Kaserne des Österreichischen Bundesheeres südlich des Flugplatzes dient aber bis heute als Panzergelände zu militärischen Übungszwecken. Der Flugplatz selbst wurde in der Nachkriegszeit landwirtschaftlich genutzt. Bis in die 1970er-Jahre wurden etwa 30 % der Fläche ackerbaulich genutzt, einzelne Ackerparzellen bestanden bis Mitte der 1980er-Jahre. Der überwiegende Teil des Flugplatzes wurde von gedüngten Mähwiesen geprägt.

So beschränkte sich bis vor wenigen Jahren die ökologische Bedeutung des Flugplatzes - ähnlich wie beim etwa 11 Kilometer entfernten Flugplatz Hörsching - auf den Umstand, dass es sich dabei um die letzten flächenmäßig nennenswerten Grünlandinseln in der Welser Heide handelte. Heute wird der Flugplatz Wels bereits an drei Seiten von Siedlungs- und Gewerbegebieten umgeben (Abb. 9) und unweit des nördlich angrenzenden Panzerübungsgeländes verläuft die Innkreisautobahn. Reichlich ungünstige Voraussetzungen für die Erhaltung der verbliebenen Restnatur.

In dieser Phase, als ein sukzessives Schwinden der Bedeutung des Gebietes wahrscheinlich war, geschah etwas völlig Unerwartetes: Der Flugplatzbetreiber, der Fliegerclub „Weiße Möwe Wels“, angeregt durch naturverbundene Mitarbeiter, entschloss sich, ein Ökologie-Projekt zu starten. Als ein Grundproblem wurde die Düngung erkannt und die das Areal bewirtschaftenden Landwirte wurden überredet, auf die Düngung zukünftig zu verzichten. Etwa seit 1991 wurde die Düngung reduziert, seit 1998 ist das gesamte Flugplatzgelände frei von Düngung. Die Zahl der jährlichen Mahden, wurde abgesehen von den Graspisten, von zwei Mahden auf eine reduziert und auf Teilbereichen in die zweite Junihälfte zurückverlagert. Die Einnahmenverluste trägt der Flugplatzbetreiber. Das Resultat war sehr überraschend: Wahrscheinlich mitbedingt durch eine Serie heiß-trockener Sommer wandelte sich das Flugplatzgelände innerhalb von wenigen Jahre von zwar trockenen, aber nährstoffreichen



Abb. 9: Der Welser Flugplatz umgeben von Bebauung und landwirtschaftlichen Nutzflächen
© Land Oö./DORIS Systemgruppe

und daher eher artenarmen Wirtschaftswiesen in artenreichere Salbei-Glatthaferwiesen, Kalk-Halbtrockenrasen und Furchenschwingelwiesen. Schon Ferdinand LENG-LACHNER und Franz SCHANDA verwiesen in der Biotopkartierung Stadtgemeinde Wels (1990 - einer der ersten Biotopkartierungen Oberösterreichs) auf das hohe, naturschutzfachliche Potenzial der Wiesenflächen des Flugplatzes, obgleich diese damals noch nicht einmal als kartierenswerte Biotopflächen ausgewiesen wurden.

Vegetation und Flora des Flugplatzes Wels

Derzeit wird der größte Teil des Flughafenareals vom Flaumhafer (*Avenula pubescens* - Abb. 10-12) geprägt. Er zählt bereits zu den typischen Arten der Magerwiesen und Halbtrockenrasen. Viele andere, heute auf der übrigen Welser Heide schon seltene Arten, wie Massen an Karthäusernelke (*Dianthus carthusianorum* - Abb. 14), Wundklee



Abb. 10: Flugfeld mit angrenzendem Flaumhafer-Bestand.

Foto: F. Weber



Abb. 11: Flaumhafer (*Avenula pubescens*), beherrscht die ausgedehnten Wiesen im Flughafengelände fast vollständig.

Foto: M. Strauch



Abb. 12: Die Flächen mit Flaumhafer (*Avenula pubescens*) im Flughafengelände sind so groß, dass Teile davon in den Jahren 2005 und 2006 für die Gewinnung von Naturwiesensaatgut mit dem Mähdrescher beerntet wurden.

Foto: M. Strauch

(*Anthyllis vulneraria* - Abb. 15) und Wiesen-Salbei (*Salvia pratensis*) sowie Gewöhnliches Sonnenröschen (*Helianthemum nummularium*), Heide-Günsel (*Ajuga genevensis*) und viele andere unterstreichen den Trend einer Entwicklung hin zum typischen Kalk-Halbtrockenrasen. Ohne Zweifel hat die floristische Artenzusammensetzung im Flughafenareal noch nicht jene Qualität erreicht, wie sie für die wenigen Hektar Kalk-Halbtrockenrasen, die zerstreut in Kleinfleichen an den Terrassenkanten der Welser Heide ihr Dasein fristen (Abb. 13), typisch ist. Es ist aber bei nun gleich bleibender, düngereicher Bewirtschaftung nur eine Frage der Zeit, bis sich über dem austrocknungsgefährdeten Schotteruntergrund noch weitere und seltenere Arten einfinden werden. Das im Zusammenhang mit dieser Entwicklung aber eigentlich hervorhebenswerte



Abb. 13: Nur mehr 10 ha Kalk-Halbtrockenrasen sind von den einst großräumig vorhandenen mageren Wiesen und Weiden der Welser Heide übrig geblieben.

Foto: M. Strauch



Abb. 14: Die Karthäusernelke oder das „Stoanagel“ (*Dianthus carthusianorum*) tritt am Flughafengelände in großen Beständen auf mehreren Hektar (!) Fläche auf.

Foto: A. Schuster



Abb. 15: Die Weite des Flughafengeländes mit großflächigen Wundklee-Vorkommen (*Anthyllis vulneraria*).

Foto: M. Strauch

Faktum ist die Flächengröße des Areals von nahezu 100 ha, von denen rund 70 ha (Ausnahme Start- und Landebahnen) in Form von mageren Wiesen vorliegen. Das entspricht der 7-fachen Fläche (!) der derzeit im gesamten Unteren Trauntal als Kalk-Halbtrockenrasen ausgebildeten Fläche und gleichzeitig etwa der Gesamtfläche aller Kalk-Halbtrockenrasen im gesamten oberösterreichischen Alpenvorland! Nirgendwo sonst in Oberösterreich, auch nicht auf dem Flughafen Hörsching, der auf der Hochterrasse über nährstoffreichem Lösslehm liegt und daher für eine Magerrasenentwicklung nicht in Frage kommt, ist ein derart bedeutendes Potenzial für die Entwicklung von Kalk-Magerrasen anzutreffen!

Insektenfauna

In sehr enger Beziehung zur Qualität der Vegetation steht in Trockenlebensräumen die Situation der Insektenfauna. Hierzu ist auf dem Welser Flugplatz besonders die Heuschreckenfauna gut untersucht. Das Gebiet beherbergt mehrere in Oberösterreich gefährdete Arten. Bemerkenswert ist eine große Population, der Zweifarbigen Beißschrecke (*Metrioptera bicolor*), die bevorzugt langgrasige Wiesen in trockenwarmen Lagen besiedelt. Die Welser Heide ist das bedeutendste Vorkommensgebiet der Art in Oberösterreich. Sehr bemerkenswert ist weiters das Vorkommen des Feldgrashüpfers (*Corthippus apricarius*), der außerhalb des Mühlviertels in Oberösterreich bisher nur an zwei Stellen in der Welser Heide gefunden wurde. Eine kleine Population auf einer Schottergrubenböschung westlich von Wels dürfte bereits erloschen sein, das größere Vorkommen besiedelt das Übungsgelände des Bundesheeres und angrenzende Teile des Flugfeldes. Ein Lebensraumspezialist ist die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*), die auf warme Lebensräume mit fast fehlender oder zumindest stellenweise spärlicher Vegetation angewiesen ist (Abb. 16). Die Art kommt aktuell auf dem Flugfeld vor, war möglicherweise aber zu Zeiten intensiverer Wiesennutzung bereits verschwunden. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese mobile Art das Flugfeld nach vorübergehendem Verschwinden nach der Extensivierung wieder besiedelt hat. Die Entwick-



Abb. 16: Die Blauflügelige Ödlandschrecke (*Oedipoda caerulescens*) ist in Oberösterreich auf wärmebegünstigte Tieflagen beschränkt. Sie benötigt offenen Boden bzw. lückige Vegetation und besiedelt bereits wieder Randbereiche des Flugplatzes. Foto: A. Schuster

lungsmöglichkeiten für Heuschrecken bei einer weiteren Ausmagerung der Wiesen sind enorm. Bereits jetzt wäre das Flugfeld zur Wiederansiedlung einer Reihe weiterer gefährdeter Heuschreckenarten der Tieflagen Oberösterreichs geeignet, wie beispielsweise für den Heidegrashüpfer (*Stenobothrus lineatus*), den Buntbäuchigen Grashüpfer (*Omocestus rufipes*) und den Verkannten Grashüpfer (*Corthippus mollis*). Eine ganz ähnliche Bedeutung des Gebietes für Schmetterlinge und weitere Insektengruppen darf erwartet werden.

Vogelfauna des Flugplatzes

Die auffälligste Entwicklung der letzten Jahre war die natürliche Besiedlung des Flugplatzgeländes durch den Großen Brachvogel (Abb. 17), einer in Österreich vom Aussterben bedrohten Brutvogelart, die in ganz Europa Besorgnis erregende Bestandsrückgänge zu verzeichnen hat (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Im Jahr 1998 kam es zur Ansiedlung eines ersten Brutpaares; seitdem entwickelte sich der Bestand bei sehr hohem Bruterfolg (bis zu 8 flügge Jungvögel) kontinuierlich positiv. Mittlerweile brüten auf dem Flugplatz selbst zumindest sechs Paare, aktuell drei weitere Paare haben ein Kiesgrubenareal und den Flugplatz Hörsching besiedelt. Die Quelle dieser Neubesiedlungen ist aber die Po-

pulation auf dem Flugplatz Wels, und ohne beständig hohen Bruterfolg auf dem Flugplatz ist zu befürchten, dass die weniger günstigen Gebiete in der Welser Heide wieder aufgegeben werden. Die völlig unerwartete Besiedlung des Flugplatzes durch eine so seltene Vogelart kann nach derzeitiger Einschätzung auf folgende Ursachen zurückgeführt werden: Eine Voraussetzung dafür dürfte die günstige Entwicklung der Brachvogelvorkommen in den Mooren im salzburgisch-oberösterreichischen Grenzgebiet aufgrund des dortigen Wiesenmanagements sein. Ein wesentlicher Grund für die Besiedlung des Flugplatzes ist die Großflächigkeit des von Bäumen und Sträuchern freien, übersichtlichen Wiesengeländes. Vor und während des Auftretens der Art begann die Aushagerung des Geländes infolge der eingestellten Düngung. Dadurch wurden Bewegungsmöglichkeiten in der weniger dicht wachsenden, aber weiterhin Deckung bietenden Vegetation geschaffen bei wahrscheinlich steigendem und besser erreichbarem Nahrungsangebot in Form von Insekten auf dem und im Boden. Die rasche und gezielte Anpassung des Mahdregimes im Bereich des ersten Brutplatzes dürfte den Bruterfolg so begünstigt haben, dass ein rasches Wachstum der Population erfolgte. Der hohe Bruterfolg hängt auch mit der unmittelbaren Nähe des günstigen Nahrungsplatzes auf dem Übungsgelände des



Abb. 17: Der Große Brachvogel (*Nurmenius arquata*), der seit Ende der 1990er-Jahre auf dem Flugplatz Wels brütet, hat aufgrund eines hohen Bruterfolges bereits eine Bestandsgröße von sechs Brutpaaren erreicht. Foto: J. Limberger

Bundesheeres Wels und den geringen Störungen auf dem Flugplatz zusammen: Offensichtlich ist es dem Brachvogel möglich, zu erkennen, dass sich Flugzeuge nur auf und über den Pisten bewegen und nicht auf den großen Wiesenflächen dazwischen oder am Rand des Flugplatzes. Großflächig offene Wiesenlebensräume ohne Wege und ohne einzelne Bäume oder andere erhöhte Warten steigern den Bruterfolg des Brachvogels wahrscheinlich auch dadurch, dass Fressfeinde der Gelege oder Jungvögel, wie Füchse und Krähen bei der Nahrungssuche nicht begünstigt werden. In Zusammenhang mit gemeinsamer sozialer Verteidigung der Brutplätze dürfte auch die stattliche Kiebitzpopulation des Flugplatzes eine große Bedeutung haben. Mindestens 50 Paare brüten auf der etwa 100 ha großen Fläche (PLASSER in UHL 2004). Das ist neben dem Ibmer Moorgebiet der bedeutendste Brutplatz in Oberösterreich und zugleich der Brutplatz mit der höchsten Siedlungsdichte. Auch wenn der Kiebitz in Österreich noch einigermaßen stabile Populationsgrößen aufweist, so gilt er international im Zusammenhang mit der Intensivierung der Landwirtschaft vor allem in Westeuropa als bereits europaweit gefährdete Art (BIRDLIFE INTERNATIONAL 2004). Die Bedeutung des Flugplatzes für auf Wiesen brütende Vogelarten wird durch eine stabile Rebhuhnpopulation mit bis zu

20 Revieren und durch zunehmendes Auftreten der Wachtel mit (auf Teilflächen 2004) bereits 10-15 rufenden Hähnen (Weissmair mündlich) bestätigt. Der häufigste Brutvogel des Flugplatzes ist die Feldlerche mit einer großen Brutpopulation, deren genaue Größe derzeit noch nicht abgeschätzt werden kann. Auch für die Feldlerche sind europaweite Rückgänge infolge der Intensivierung der Landwirtschaft eingetreten; im oberösterreichischen Alpenvorland gibt es mit großer Wahrscheinlichkeit keinen dichteren Brutbestand als auf dieser ausgedehnten Wiesenfläche.

Das großräumig im Alpenvorland als Brutvogel aussterbende Braunkehlchen unternahm in den letzten Jahren einen Brutversuch, was insofern bedeutend ist, als die Art sonst in Oberösterreich ausnahmslos stark negative Bestandstendenzen zeigt. Weitere bemerkenswerte Brutvogelarten sind Neuntöter, Schwarzkehlchen, und Rohrammer. Unregelmäßig tritt die Grauammer zur Brutzeit in Erscheinung; sie weist derzeit in Oberösterreich kein regelmäßiges Brutvorkommen auf. Leider verwaist ist das ehemals einzige Brutvorkommen der Schafstelze in Oberösterreich in den 1980er-Jahren. Wahrscheinlich gab sie in Zusammenhang mit dem Auflassen der Schafbeweidung des Panzerübungsgeländes diesen isolierten Brutplatz auf (SCHUSTER 2000). Daneben tritt die Schafstelze aber re-

gelmäßig zur Zugzeit auf den Wiesenflächen auf. Das Potenzial für Brutvogelarten ist im Falle einer weiteren Aushagerung sowohl was die Bestandsgrößen als auch die vorkommenden Arten betrifft sicherlich noch nicht vollständig ausgeschöpft. Ein zumindest eine Woche verweilendes Rotfußfalkenweibchen 1997 deutet dies an. Vielleicht schafft es auch der großräumig ausgestorbene Triel, der in den letzten Jahren zweimal im unteren Trauntal bzw. in der Welser Heide angetroffen wurde, hier wieder Fuß zu fassen. Der Flugplatz Wels ist somit eines der bedeutendsten Wiesenbrüteregebiete in Oberösterreich und insofern einzigartig, als es das größte, überwiegend trockene Wiesengebiet darstellt.

Der Flugplatz hat aber auch außerhalb der Brutzeit eine große Bedeutung für während des Durchzuges rastende oder überwinterte Vogelarten der offenen Kulturlandschaft. Regelmäßiges Auftreten von Nahrung suchenden Rohrweihen und des Wanderfalken sowie durchziehende Rot- und Schwarzmilane unterstreichen die Attraktivität des Flugplatzes für Greifvogelarten. Weiters zieht die Sumpfohreule durch und kann beim Jagdflug beobachtet werden. Vom Uhu gibt es die Angabe eines Anrainers. Waldohreulen brüten regelmäßig im Bereich des Übungsgeländes und sind zur Brutzeit auch tagsüber zu beobachten. Während der Zugzeiten können für Binnenlandverhältnisse Mitteleuropas bemerkenswerte Ansammlungen von Watvögeln auf den Wiesen festgestellt werden, zum Beispiel bis zu 30 Goldregenpfeifer oder 30-50 Kampfläufer. Daneben wurden auf dem Flugplatz und dem benachbarten Panzerübungsgelände zahlreiche weitere Watvogelarten in geringerer Zahl festgestellt, zum Beispiel die Zwergschnepfe und der Regenbrachvogel, der auch längere Zeit verweilt. Die Bekassine ist ein regelmäßiger Durchzügler, wobei späte Durchzügler bereits Anlass zu Brutverdacht gaben. Der Flussregenpfeifer brütet zumindest zeitweise im Bereich der Kaserne Wels und nutzt die extrem kurzrasigen Graspisten (Abb. 18) zur Nahrungssuche. Nicht zu unterschätzen ist die Bedeutung der offenen Wiesenflächen als Nahrungs- und Rastgebiet für Singvögel offener Landschaften, wie Wiesenpieper, Schafstelze, Braunkehlchen und Steinschmätzer (wobei der Stein-



Abb. 18: Auf großen Flächen entlang der Start- und Landebahnen gedeihen artenreiche, kurz-rasige Wiesen mit Furchen-Schwingel.
Foto: A. Schuster

schmätzer unter Umständen bis in den Juni beobachtet werden kann). Zumindest in den 1930er-Jahren trat regelmäßig der Brachpieper auf, der hier einen Brutplatz von nur zwei in Oberösterreich bekannten aufwies; die vorläufig letzte Zugbeobachtung stammt aus dem Jahr 1985. Vom Wiedehopf wurden mehrmals Beobachtungen zur Zugzeit von Anrainern in den angrenzenden Gärten gemeldet.....

Amphibienfauna des Flugplatzes

Langjährige Untersuchungen zur großräumigen Bestandsentwicklung von Amphibienarten haben ergeben, dass im oberösterreichischen Alpenvorland Wärme liebende Pionierarten der halboffenen oder offenen Landschaft besonders stark gefährdet sind (SCHUSTER 2004). Dazu zählen Laubfrosch (Abb. 19) und Wechselkröte (Abb. 20), die bis Ende der 1980er-Jahre in vitalen Populationen das Panzerübungsgelände besiedelten. Wohl in Zusammenhang mit einer Isolierung des Vorkommens durch die Errichtung der Innkreisautobahn, das Auflassen der Schafbeweidung und eine Intensivierung des Übungsbetriebs des Bundesheeres, brachen die Vorkommen nach 1990 zusammen. Besonders dramatisch war die Folge für die Wechselkröte, die in ihrem hier bedeutendsten Vorkommen in Oberösterreich von über 130 männlichen Tieren 1987 auf derzeit drei bis vier Männchen zurückging. Der hohe Gefährdungsgrad der Wechselkröte in Oberösterreich hat mehrere Gründe: Sie besiedelt ein

kleines Areal in den warmen Tieflagen Oberösterreichs und ist auf unbeschattete, flache Gewässer angewiesen. In den Tieflagen des Zentralraums besteht ein dichtes Straßennetz mit hohem Verkehrsaufkommen, was hohe Bestandsverluste durch Überfahren zur Folge hat, da sich die Kröten auch gerne auf Straßen aufhalten. Nicht zuletzt meidet die Wechselkröte Gewässer mit Fischvorkommen oder mit hohen Dichten anderer Amphibienarten, insbesondere der sogenannten Frühlaicher wie Erdkröte und Springfrosch, deren Larven wahrscheinlich die nur bedingt geschützten Gelege der (aufgrund ihrer Temperaturansprüche) später laichenden Wechselkröte fressen würden. Die Frühlaicher sind vornehmlich Wald bewohnende Amphibienarten, die entlang von



Abb. 19: Der Laubfrosch (*Hyla arborea*), hier ein laichendes Paar, ist aus der Welser Heide fast vollständig verschwunden. Wie die Wechselkröte stellt er hohe Ansprüche an die Gewässertemperatur.
Foto: A. Schuster



Abb. 20: Die Wechselkröte (*Bufo viridis*) ist eine charakteristische und hochgradig gefährdete Tierart der Welser Heide.
Foto: A. Schuster



Abb. 21 und 22: Golddistel (*Carlina vulgaris* agg.) und die Buntflockenblume (*Centaurea triumfetti*) zählen zu den besonders seltenen Pflanzenarten der Welser Heide, die sich auf dem Welser Flughafen wieder ansiedeln könnten. Fotos: M. Strauch

Hecken und kleineren Gehölzgruppen in Oberösterreich tief ins offene Kulturland vordringen. Größere, von Gehölzpflanzen freie Grünlandinseln mit Kleingewässern sind deshalb von großer Bedeutung für die langfristige Erhaltung der Wechselkröte in Oberösterreich, nachdem die ursprünglichen Lebensräume, die ehemals dynamischen offenen Flussauen und durch intensive Beweidung und Tritt offen gehaltenen Versickerungsflächen der Heidebäche nicht mehr bestehen. Die landesweit günstigsten Voraussetzungen für eine langfristige Sicherung des Vorkommens der Wechselkröte in Oberösterreich bietet der Flugplatz Wels und das angrenzende Panzerübungsgelände, da hier Offenheit und Dynamik in Zusammenhang mit der aktuellen Nutzung der Flächen durch den Menschen langfristig gewährleistet werden können. Ein verbessertes Laichgewässerangebot vorausgesetzt - Gespräche mit dem Österreichischen Bundesheer wurden seitens der Behörde bereits aufgenommen und Finanzierungszusagen für Gewässeranlagen auf dem Flugplatz liegen bereits vor - kann hier aufgrund der Größe der Grünlandinsel mit der Etablierung einer großen, auch langfristig überlebensfähigen Wechselkrötenpopulation gerechnet werden. Von den Gewässern würden weiters Laubfrosch und Teichmolch profitieren.

Bedeutung und Entwicklungspotenzial des Flugplatzes Wels für den Naturschutz in Oberösterreich

Aufgrund seiner Lage und Flächenausdehnung gibt es in Oberösterreich kein vergleichbares Gebiet, in dem ähnlich gute Voraussetzungen für eine langfristige Sicherung der an Wärme und Trockenheit gebundenen Flora und Fauna bestehen. Neben der derzeit bereits großen Bedeutung ist auch die Entwicklungsperspektive zu beachten: Bei einer weiteren Auslagerung der Vegetation und durch die Möglichkeit der Wiederansiedlung von in Oberösterreich auf nur noch kleinen Flächen vorkommenden Pflanzen- und Tierarten ist eine weitere Erhöhung der Bedeutung des Gebietes erreichbar (Abb. 21, 22). Die mobilen, da flugfähigen Vögel haben durch den Brachvogel vorgezeigt, welches Potenzial in dieser Fläche steckt. Untrennbar mit seiner Bedeutung für Vegetation, Pflanzen- und Tierwelt verbunden ist aber die Flächenausdehnung des Gebietes. Zur langfristigen Erhaltung vitaler Populationen der vorkommenden Arten sind aus genetischen Gründen Mindestpopulationsgrößen notwendig, die entsprechend ausreichender Mindestflächengrößen bedürfen. Welche Aufwertung wäre hier auf

100 ha Fläche für die in Oberösterreich in Kleinstvorkommen zersplitterten, unter Verbuschungs- und Düngeeinflüssen leidende Magerwiesenflora und -fauna möglich! Eine Chance, wie sie sich im gesamten nördlichen Alpenvorland nur an sehr wenigen Stellen und in Oberösterreich nur hier bietet. Bei einer Betrachtung aus der Luft (Abb. 8 und 9) ist absehbar, dass der Nutzungsdruck auf diese naturnah verbliebene Grünlandinsel zunehmen wird. Die Chance, auf dem Flughafen Wels gemeinsam mit dem dort engagierten und auch in Sachen Ökologie kompetenten Flugplatzbetreiber ein großes Stück Welser Heide wieder zu gewinnen ist daher einmalig und sollte anderen Interessen nicht geopfert werden. Nirgendwo sonst kann die mit der Stadt Wels begrifflich untrennbar verbundene Welser Heide erlebbar erhalten und entwickelt werden.

Literatur

- ANONYMUS (1871): Enumeratio der um Wels wildwachsenden Gefäßpflanzen. Wels.
- BEUTLER A. (1996): Die Großtierfauna Europas und ihr Einfluss auf Vegetation und Landschaft. Schriftenreihe Natur- und Kulturlandschaft Heft 1: 51-106.
- BIERINGER G., BERG H.-M., SAUBERER N. (2001): Die vergessene Landschaft. Bei-

- träge zur Naturkunde des Steinfeldes. *Stapfia* 77: 313 S.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004): *Birds in Europe: population estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK: BirdLife International. (BirdLife Conservation Series No. 12).
- BOGNER D. (1992): Entwicklung der Landwirtschaft auf der Welser Heide und ihr Einfluss auf die Landschaft seit der Frühzeit. Linz, Kataloge des Oö. Landesmuseums N.F. 54: 401-408.
- BUNZEL-DRÜKE M., DRÜKE J., VIERHAUS H. (1994): Quaternary Park - Überlegungen zu Wald, Mensch und Megafauna. *ABU-info* 17/18, Heft 4/93, 1/94: 35 S.
- DUFTSCHMID J. (1870-1885): *Die Flora von Oberösterreich*, Bd.1-4. Linz, Museum Francisco-Carolinum (Hrsg.).
- FÖDISCH H., RIEß W. (1980): *Wels in alten Ansichten*. Zaltbommel/Niederlande, Europäische Bibliothek.
- LINDORFER J. (1970): Nester und Gelege der Brutvögel Oberösterreichs. *Schr.reihe des Oö. Musealvereins* 2: 171 S.
- PILS G. (1999): *Die Pflanzenwelt Oberösterreichs*. Steyr, Ennsthaler-Verlag.
- SAUBERER N., BIERINGER G. (2001): Die Frage der natürlichen Vegetation des Steinfeldes. *Stapfia* 77: 75-92.
- SCHANDA F., SCHANDA I., LENGELACHNER F. (1990): Biotopkartierung Stadtgemeinde Wels 1989. Unveröff. Studie i. A. d. Stadtgemeinde Wels.
- SCHERZINGER W. (1996): *Naturschutz im Wald*. Stuttgart, Ulmer.
- SCHUSTER A. (2000): Ein erloschenes Brutvorkommen der Schafstelze (*Motacilla cinereocapilla x flava*) in der Welser Heide. *Vogelkd. Nachr. OÖ., Naturschutz aktuell* 8(1): 15-18.
- SCHUSTER A. (2001): Die Brutvogel- und Heuschreckenfauna der Welser Heide (Oberösterreich) im Vergleich mit dem Steinfeld (Niederösterreich). *Stapfia* 77: 61-72.
- SCHUSTER A. (2004): Habitatwahl und langfristige Bestandsveränderungen von Amphibienpopulationen im oberösterreichischen Alpenvorland. *Denisia* 15.
- STRAUCH M. (1992a): Die Entwicklung der Wald- und Wiesenflächen sowie der Besiedelung im Unteren Trauntal seit 1825. Linz, Kataloge des Oö. Landesmuseums N.F. 54: 251-262.
- STRAUCH M. (1992b): Die Flora im Unteren Trauntal. Linz, Kataloge des Oö. Landesmuseums N.F. 54: 277-330.
- STRAUCH M. (2003): Letzte Chance für unsere Halbtrockenrasen! *INFORMATIV* 30: 16-17.
- UHL H. (2004): Wiesenvögel in Oberösterreich 2004. Bestandstrends und Naturschutzbezüge auf Basis der landesweiten Kartierung. Im Auftrag der Naturschutzabteilung des Amts der Oö. Landesregierung, Linz.