

Junge und alte Wurzeln:

10 Jahre Österreichische
Gesellschaft für
Wurzelforschung



IMPRESSUM

Herausgeber Österreichische Gesellschaft für Wurzelforschung ASRR
 Adresse: Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft
 Universität für Bodenkultur Wien, A-1190 Wien, Muthgasse 18
 ZVR-Zahl: 586573293
 willibald.loiskandl@boku.ac.at; gernot.bodner@boku.ac.at
 asrr.boku.ac.at

ASRR	Univ. Prof. DI Dr. Willibald Loiskandl	<i>Institut für Bodenphysik und landeskulturelle Wasserwirtschaft, Universität für Bodenkultur Wien</i>
	DI Dr. Gernot Bodner	<i>Institut für Pflanzenbau, Universität für Bodenkultur Wien</i>
	Dieter Haas	<i>Bio Forschung Austria</i>
	Dr. Wilfried Hartl	<i>Bio Forschung Austria</i>
	DI Dr. Margarita Himmelbauer, BEd	<i>Verein zur Förderung der Wurzelforschung</i>
	Dr. Monika Sobotik	<i>Pflanzensoziologisches Institut</i>
	Priv.-Doz. DI Dr. Gerhard Soja	<i>Institut für Verfahrens- und Energietechnik, Universität für Bodenkultur Wien</i>
	Univ. Prof. DI Dr. Rosemarie Stangl	<i>Institut für Ingenieurbiologie und Landschaftsbau, Universität für Bodenkultur Wien</i>
	Priv.Do. DI Dr. Heide Spiegel	<i>Abteilung Bodengesundheit und Pflanzenernährung, AGES</i>

Fotorechte Dieter Haas, Margarita Himmelbauer, Willibald Loiskandl

Wien, Dezember 2021

Inhaltsverzeichnis

INHALTSVERZEICHNIS.....	3
VORWORT	5
AUS DEM MISSION STATEMENT 2010:.....	5
VORGESCHICHTE UND ENTSTEHUNG	5
GRÜNDUNGSINSTITUTIONEN	6
PARTNERINSTITUTE UND -ORGANISATIONEN.....	7
AKTIVITÄTEN VON 2010 BIS 2020.....	8
BESCHREIBUNG DER EINZELNEN ASRR – VERANSTALTUNGEN	10
GRÜNDUNG DER "ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR WURZELFORSCHUNG" (ASRR), 20. MAI 2010	10
1. ASRR TAGUNG „PFLANZENWURZEL IM SYSTEM BODEN-PFLANZE-ATMOSPHERE“, 13. – 14. SEPTEMBER 2011 ..	11
WISSENSCHAFTLICHE EXKURSION GROßGLOCKNERGEBIET, ZENTRALALPEN, 21. – 23. JUNI, 2012	12
2. ASRR TAGUNG „BEOBACHTUNG, VERMESSUNG UND -ANALYSE VON WURZELSYSTEMEN – METHODEN UND MODELLE“, 16. – 17. SEPTEMBER 2013.....	13
GEMEINSAME EXKURSION VON ASRR UND ÖBG IN DAS VULKANLAND, OSTSTEIERMARK, „BODENSCHÄTZUNG UND WEINBAU“ 27. – 28. MAI, 2014	15
3. ASRR TAGUNG „WURZEL UND RHIZOSPHERE: ÖKOPHYSIOLOGIE, HUMUSHAUSHALT UND BODENMANAGEMENT“, 14. – 15. SEPTEMBER 2015	16
EXKURSION "AGROFORESTRY – TEILEN UND HERRSCHEN IM WURZELRAUM", 29. JUNI 2016.....	17
4. ASRR TAGUNG „WURZELFORSCHUNG FÜR DIE LANDWIRTSCHAFTLICHE PRAXIS; 100 JAHRE LORE KUTSCHERA“, 13. – 14. SEPTEMBER 2017	18
AUSSTELLUNG „ENTERDET“, 1. – 31. AUGUST 2018	19
5. ASRR TAGUNG „BODEN-WURZEL-INTERAKTIONEN BEI LEGUMINOSEN-BEGRÜNUNGEN“, 18. SEPTEMBER 2019 .	20
WEITERE RELEVANTE AKTIVITÄTEN UND VERANSTALTUNGEN VON ASRR-MITGLIEDERN UND/ODER PARTNERN	22
WORKSHOP ZUR FREILEGUNG VON WURZELPROFILIEN, 2. – 4. JUNI 2010	22
SEMINAR UND FELDTAG MIT DEM SCHWERPUNKT „BODENSCHUTZ BEI ANBAU UND EINBRINGUNG VON BEGRÜNUNGEN“, 5. NOVEMBER 2010.....	22
FELDTAG WURZELSYSTEME VON ZWISCHENFRUCHTBEGRÜNUNGEN, 9. NOVEMBER 2010	23
WORKSHOP "RHIZOSPHERE PROCESSES ON MULTIPLE SCALES", 24. MÄRZ 2011	23
FELDTAG „BODENSCHUTZ DURCH BEGRÜNUNGEN“, 16. SEPTEMBER 2011.....	23
ISRR 2012, 8TH SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ROOT RESEARCH "ROOTS TO THE FUTURE", 26. – 29. JUNI 2012, UNIVERSITY OF DUNDEE, SCHOTTLAND	23
60 JAHRE WURZELFORSCHUNG IN KÄRNTEN, 7. JUNI 2013	24
EXKURSION IM RAHMEN DES PROJEKTES ALP „NEUE LANDWIRTSCHAFTLICHE NUTZUNGSKONZEPTE, WIE Z.B. AGROFORST“, 24. JUNI 2013.....	25
ERÖFFNUNG DER WURZELARENA AM STANDORT DER BIO FORSCHUNG AUSTRIA, WIEN ESSLING, 29. AUGUST 2014	25
ISRR 2015, 9TH SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ROOT RESEARCH "ROOTS DOWN UNDER", 6. – 9. OKTOBER 2015, CANBERRA, AUSTRALIEN	26
WEIN-WURZELFREILEGUNG IM RAHMEN EINES SEMINARES FÜR WINZER, 20. MÄRZ 2018	27
ISRR 2018, 10TH SYMPOSIUM OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF ROOT RESEARCH "EXPOSING THE HIDDEN HALF", 8. – 12. JULI 2018, TEL AVIV, ISRAEL.....	27
TAG DER OFFENEN BEGRÜNUNGSWERKSTATT "BEGRÜNUNGSUMBRUCH IM FRÜHLING", 10. APRIL 2019, STOCKERAU	27
SEMINAR MIT WURZELPROFILBEGEHUNG: „KEINE ANGST VOR DER ACKERDISTEL“ 4. JUNI 2020, BIO FORSCHUNG AUSTRIA, WIEN ESSLING	27

NEUERSCHEINUNG: M. SOBOTIK, R. EBERWEIN, G. BODNER, R. STANGL UND W. LOISKANDL (2020): PFLANZENWURZELN. WURZELN BEGREIFEN – ZUSAMMENHÄNGE VERSTEHEN – IN DER PRAXIS ANWENDEN.....	28
NEUERSCHEINUNG: „BEGRÜNUNGSKOMPASS“ BIO FORSCHUNG AUSTRIA, WIEN ESSLING, MIT VIELEN ERGEBNISSEN ZU WURZELN VON ZWISCHENFRÜCHTEN, JÄNNER 2020.....	29
PERSONENREGISTER.....	30
PUBLIKATIONEN DER MITGLIEDER	31
ANNEX 1: TAGUNGSPROGRAMM GRÜNDUNGSVERANSTALTUNG DER ÖSTERREICHISCHEN GESELLSCHAFT FÜR WURZELFORSCHUNG:	34



Junge und alte Wurzeln: 10 Jahre Österreichische Gesellschaft für Wurzelforschung

So wie jede Pflanze, ob jung oder alt, ständig neue Wurzeln bilden muss, um sich am Leben zu erhalten, so braucht die Pflanzen- und Bodenökologie eine dynamische, sich erweiternde Wurzelforschung.

Vorwort

Aus dem Mission Statement 2010:

Das Ziel der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung ist es, einen Beitrag zur Erforschung der Morphologie, Anatomie und Ökologie der Pflanzen und der Pflanzengesellschaften durch Wurzelstudien im Dienste der Bodennutzung, der Landwirtschaftspflege und des Umweltschutzes zu leisten.

Es gilt das ökologische und agronomische Potenzial der Pflanzenwurzeln für praktische Ziele verstärkt zu nutzen und zu erhalten. Dementsprechend ist die Erforschung des nicht so leicht zugänglichen Bereichs der Vegetation gerade heute unter den sich ändernden Umweltbedingungen ein Forschungsgebiet, das einen entscheidenden Beitrag zur Bewältigung wichtiger ökologischer Probleme des 21. Jahrhunderts leisten kann. Beispiele dazu sind der Beitrag zur Verminderung von Nahrungsmittelknappheit, die Produktionsanpassungen an Trockenheit, z.B. durch die Verwendung trockenheitsresistenter Pflanzenarten und -sorten, die Vermeidung von Bodendegradation, einschließlich des Schutzes der Boden-Humusvorräte, oder die Verhinderung der Bodenerosion und die Hangstabilisierung sind wichtige Faktoren. Diese gesellschaftlichen Herausforderungen erfordern ein besseres Verständnis von vernetzten Ökosystemprozessen als Grundlage für eine nachhaltige Ressourcennutzung. Die Wurzel als Schnittstelle zwischen Boden und Pflanze hat dabei eine besondere Bedeutung.

Vorgeschichte und Entstehung

Die Wurzelforschung hat in Österreich durch die Arbeiten von Lore Kutschera, Erwin Lichtenegger und ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen im Pflanzensoziologischen Institut in Klagenfurt, das mittlerweile als Privatinitiative von Monika Sobotik nach Bad Goisern übersiedelt ist, und auch an der Bundesanstalt für alpenländische Landwirtschaft in Gumpenstein, Irdning, eine lange Tradition. Die Österreichische Gesellschaft zur Wurzelforschung baut auf diese umfangreichen Forschungsarbeiten auf und sieht ihre Aufgabe unter anderem in der Weiterführung dieser Aktivitäten.

1982 wurde von Lore Kutschera und ihren Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen eine internationale Tagung in Österreich initiiert bei der die International Society of Root Research (ISRR) gegründet wurde. In die Annalen der ISRR ging diese Veranstaltung als *“First Symposium of the ISRR” on “Root Ecology and its Practical Application”* ein. Die Kontakte wurden fortgesetzt und so fanden sechs weitere Symposien statt, bei denen Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus den unterschiedlichsten Fachgebieten und Nationalitäten eine Plattform für den Austausch und Wissenstransfer fanden. Diese Veranstaltungen lieferten signifikante Beiträge zum Verständnis der Funktion der gesamten Pflanze. Das kann mit einem Zitat von Lore Kutschera anschaulich verdeutlicht werden: *„Ich will nichts Halbes in meinem Leben haben und tun. Wir wollen doch alle nichts Halbes sein. Also müssen wir uns als Botaniker mit dem Ganzen befassen“* (in Kutschera et al. 2009).

Das 7. Symposium der ISRR an der Universität für Bodenkultur Wien (BOKU) im September 2009 wurde noch von Lore Kutschera angeregt, und es kann festgehalten werden, dass es ohne diese Veranstaltung nicht zur Gründung der ASRR gekommen wäre. Leider konnte Lore Kutschera diese nun ihr gewidmete, wissenschaftliche Zusammenkunft nicht mehr persönlich miterleben. Im Rahmen des 7. Symposiums erfolgte die Initialzündung zur Bildung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung. Ein vorbereitendes Treffen mit dem Thema: Wurzelstrategien – Möglichkeiten der Fortsetzung und Weiterentwicklung der Arbeiten von Lore Kutschera fand bereits im Juni 2009 statt. Nach dem erfolgreichen Kongress im September 2009 konnte der Schwung weitergetragen werden und bei einem weiteren Treffen an der BOKU „Wurzelforschung in Österreich – Möglichkeiten und Chancen der Koordination der Wurzelforschung“ im November 2009 wurde der Same für weitere Aktivitäten gesät. Auch die Präsentation des 7. Bandes der Wurzelatlasreihe im Juli 2009 in Klagenfurt war ein weiterer Motivationsschritt für die Vereinsgründung.

Die Idee wurde am 20. Mai 2010 an der Universität für Bodenkultur Wien mit der offiziellen Gründungsveranstaltung der *“Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung”* (ASRR) ins Leben gerufen. Damit konnte eine Arbeitsplattform unterschiedlicher Aktivitäten im Bereich der Rhizosphäre und die Entwicklung gemeinsamer, vernetzter Arbeitsschwerpunkte zwischen verschiedenen Fachdisziplinen und Arbeitsgruppen in der Grundlagen- und angewandten Forschung geschaffen werden. Die Gründungsinstitutionen bilden auch heute noch den Kern der Arbeitsgemeinschaft.

Gründungsinstitutionen

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit

AIT – Austrian Institute of Technology

BFA – Bio Forschung Austria

BOKU – Universität für Bodenkultur Wien

Pflanzensoziologisches Institut, Klagenfurt

LFZ Raumberg-Gumpenstein – Lehr- und Forschungszentrum

Partnerinstitute und -organisationen

CSC – Computational Science Center, Universität Wien

Forschungszentrum Jülich GmbH, Deutschland

ISRR – International Society of Root Research

Landeslandwirtschaftskammer Niederösterreich

ÖBG – Österreichische Bodenkundliche Gesellschaft

Aktivitäten von 2010 bis 2020

In einem zweijährigen Turnus wurden abwechselnd ein Workshop bzw. ein Symposium oder eine wissenschaftliche Exkursion veranstaltet (Tabelle 1). Daneben fanden weitere Veranstaltungen, organisiert von einzelnen oder mehreren Mitgliedern der ASRR, statt (Tabelle 2).

Tabelle 1: Jährliche gemeinsame ASRR - Veranstaltungen

Datum		Art der Veranstaltung	Ort
2010	20. Mai	Gründungsveranstaltung	Universität für Bodenkultur Wien
2011	13. – 14. Sept.	1. ASRR Tagung Pflanzenwurzel im System Boden-Pflanze- Atmosphäre	Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft Raumberg- Gumpenstein (LFZ)
2012	21. –23. Juni	Wissenschaftliche Exkursion	Großglocknergebiet
2013	16. –17. Sept.	2. ASRR Tagung Beobachtung, Vermessung und Analyse von Wurzelsystemen – Methoden und Modelle	Infozentrum Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel Illmitz, Burgenland
2014	27. –28. Mai	Gemeinsame Exkursion von ASRR und ÖBG „Bodenschätzung und Weinbau“	Klöch, Vulkanland (Oststeiermark)
2015	14. – 15. Sept.	3. ASRR Tagung Wurzel und Rhizosphäre: Ökophysiologie, Humushaushalt und Bodenmanagement	Pfaffenhofen, Bayern
2016	29. Juni	Exkursion <i>Agroforestry</i> – Teilen und Herrschen im Wurzelraum Koexistenz, Konkurrenz und Nutzung von Wachstumsfaktoren durch Kombination von pflanzlichen Nutzungsformen	St. Margarethen/Raab, SO – Steiermark
2017	13. –14. Sept.	4. ASRR Tagung „Wurzelforschung für die landwirtschaftliche Praxis; 100 Jahre Lore Kutschera“	Universitäts- und Forschungszentrum, UFT BOKU, Tulln und Bio Forschung Austria, Wien
2018	1.– 31. Aug.	Ausstellung: Enterdet	Eboran Galerie, Salzburg
2019	18. Sept.	5. ASRR Tagung „Boden-Wurzel- Interaktionen bei Leguminosen- Begrünungen“	Bio Forschung Austria, Wien
2020		Corona-bedingt fand keine größere Veranstaltung statt	

Tabelle 2: Weitere relevante Aktivitäten und Veranstaltungen von ASRR-Mitglieder*innen und/oder Partner*innen

Datum		Art der Veranstaltung	Ort
2010	2. – 4. Juni	Workshop zur Freilegung von Wurzelprofilen	Versuchswirtschaft Groß-Enzersdorf
	5. Nov.	Seminar und Feldtag „Bodenschutz bei Anbau und Einbringung von Begrünungen“	Bio Forschung Austria, Wien Essling; Maschinenring Hollabrunn; Bio Austria und Familie Schmidt, Stockerau
	9. Nov.	Feldtag zum Thema: Wurzelsysteme von Zwischenfrucht-begrünungen	Landwirtschafts-Fachschule (LFS) Hollabrunn
2011	24. März	Workshop „ <i>Rhizosphere Processes on Multiple Scales</i> “	Department of Forest and Soil Sciences, BOKU, Austrian Institute of Technology (AIT) Seibersdorf, Wien
	16. Sept.	Feldtag „Bodenschutz durch Begrünungen“	Stockerau, Versuchsfeld
2012	26. -29. Juni	ISRR 2012, <i>8th Symposium of the International Society of Root Research "ROOTS TO THE FUTURE"</i>	University of Dundee, Schottland
2013	7. Juni	60 Jahre Wurzelforschung in Kärnten	Klagenfurt
	24. Juni	Exkursion im Rahmen des Projektes ALP „Neue landwirtschaftliche Nutzungskonzepte, wie z.B. Agroforst“ Herausgabe der 2. Auflage des 6. Bandes der Wurzelatlasreihe „Mittleuropäische Waldbäume und Sträucher“	KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse GmbH), St. Margarethen /Raab; LFS Alt-Grottenhof, Graz Stocker Verlag, Graz - Stuttgart
2014	29. Aug.	Eröffnung der Wurzelarena am Standort der Bio Forschung Austria, Essling	Bio Forschung Austria, Wien
2015	6. – 9. Okt.	ISRR 2015, <i>9th Symposium of the International Society of Root Research "ROOTS DOWN UNDER"</i>	Canberra, Australien
2018	20. März	Wein-Wurzelfreilegung im Rahmen eines Seminares für Winzer, organisiert vom Weinbauverband gemeinsam mit der Bio Forschung Austria	Niederrußbach, NÖ
	8. -12. Juli	ISRR 2018, <i>10th Symposium of the International Society of Root Research "Exposing the Hidden Half"</i> Herausgabe 2. Auflage (Band 7) der Wurzelatlasreihe „Kulturpflanzen gemäßigter Gebiete mit Arten des Feldgemüsebaues“	Tel Aviv, Israel DLG-Verlag GmbH, Frankfurt
2019	10. April	Tag der offenen Begrünungswerkstatt „Begrünungsumbruch im Frühling“	Stockerau

2020	Jänner	„Begrünungskompass“, Bio Forschung Austria mit vielen Ergebnissen zu Wurzeln von Zwischenfrüchten	Neuerscheinung Bio Forschung Austria, Wien
	4. Juni	Seminar mit Wurzelprofilbegehung: „Keine Angst vor der Ackerdistel“	Bio Forschung Austria, Wien
	November	M. Sobotik et al. (2020): Pflanzenwurzeln. Wurzeln begreifen – Zusammenhänge verstehen – In der Praxis anwenden	Monografie, Neuerscheinung DLG-Verlag GmbH, Frankfurt

Beschreibung der einzelnen ASRR – Veranstaltungen

Gründung der “Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung” (ASRR), 20. Mai 2010

Österreichische Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen aus einem breiten Feld von Fachdisziplinen, wie Botanik, Genetik und Molekularbiologie, Pflanzenphysiologie, Agrarwissenschaften, Forstwirtschaft, Landschaftsbau, Wasserwirtschaft und Bodenforschung, sowie einige Gäste aus dem benachbarten Ausland versammelten sich mit dem Ziel, eine Dachorganisation im Bereich Wurzelforschung zu gründen.

Monika Sobotik vom Pflanzensoziologischen Institut Klagenfurt (Link: <http://www.wurzelforschung.at/index.html>), langjährige Mitstreiterin von Lore Kutschera und Mitautorin der Wurzelatlasreihe – diese verhalfen dem wissenschaftlichen Studium der Pflanzenwurzel zu internationaler Aufmerksamkeit – eröffnete die Gründungsversammlung mit einer Erinnerung an die Pionierarbeiten von Lore Kutschera und Erwin Lichtenegger. Aufbauend auf die Hinterlassenschaft aus über 50 Jahren Wurzelforschung in Österreich fasste Gerhard Soja vom Austrian Institute of Technology (AIT) in Seibersdorf eine der zentralen Zielsetzung der neuen wissenschaftlichen Gesellschaft zusammen als: „Positionierung der Bedeutung der Wurzel/Wurzelforschung für ökologische und landwirtschaftliche Fragen von aktuell hoher gesellschaftlicher Relevanz“.

Um einen lebendigen Austausch und gemeinsame Initiativen zu fördern, wurden inhaltliche Arbeitsgruppen um die Expertise der beteiligten Forscherinnen und Forscher konstituiert. Dazu gaben einige Kolleginnen und Kollegen Einblick in aktuelle Arbeiten und brachten Vorschläge für eine künftige Ausrichtung. Die auf der Versammlung angeregten Arbeitsbereiche umfassten Wurzelmodellierung, Methoden der Wurzelforschung, pflanzliche Produktionssysteme und Pflanzenzüchtung, Wurzel und Bodenmikrobiologie, Physiologie, Genetik und Molekularbiologie der Wurzel, den Bereich Botanik und Pflanzensoziologie sowie eine Gruppe für „Wurzelpädagogik“ zur Vermittlung von Erkenntnissen und Bewusstseinsbildung für die breite Öffentlichkeit (Abb. 1).

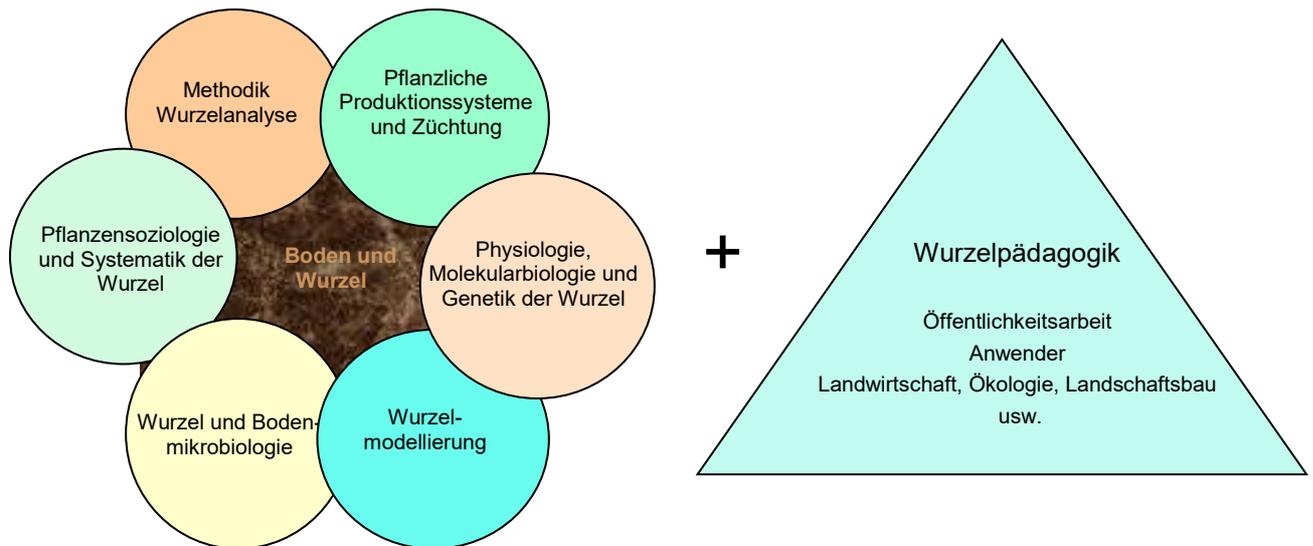


Abbildung 1: Sieben Arbeitsgruppen und Wurzelpädagogik

Im Anschluss an die offizielle Vereinsgründung präsentierte der Vizerektor für Forschung der BOKU, Josef Glöbl, öffentlich die neue Gesellschaft. In Vorträgen wurden Anwendungsbereiche der Wurzelforschung aus der Pflanzenzüchtung (Oldrich Chloupek, Mendel Universität Brunn), der Landwirtschaft (Wilfried Hartl, Bio Forschung Austria) und der Bodenkunde (Heide Spiegel, AGES) präsentiert und diskutiert. Abschließend gab Ernst Steudle (Universität Bayreuth) einen Einblick in die Komplexität der Wurzelphysiologie und ihrer Bedeutung für die pflanzliche Reaktion auf Trockenstress (Programm: Annex 1).

1. ASRR Tagung „Pflanzenwurzel im System Boden-Pflanze-Atmosphäre“, 13. – 14. September 2011

Die 1. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung fand am LFZ Raumberg-Gumpenstein statt. Das Generalthema lautete: "Die Pflanzenwurzel im System Boden-Pflanze-Atmosphäre" (*Plant Roots in Soil-Plant Atmosphere System*). Entsprechend der interdisziplinären Ausrichtung stellten Vortragende aus dem In- und Ausland aktuelle Ergebnisse zu den Themen: Wurzelmodellierung, Wurzelökologie, -morphologie und Wurzel im Konnex mit Mykorrhiza und Bodenorganismen vor. Die einzelnen Vorträge sind im Tagungsband nachzulesen.

Im Programm inkludiert war eine Exkursion auf den Stoderzinken (Steirisches Ennstal) mit der einzigen Gebirgs-Lysimeterstation Österreichs in 1830 m Seehöhe (Abb. 2). Weiters wurden Wurzelprofile von Zirben- bzw. Heidelbeerwurzeln freigelegt.



Abbildung 2: Alpine Lysimeterstation am Stoderzinken, 1.830 m (<https://raumberg-gumpenstein.at/forschung/forschung-aktuelles/veranstaltungen/alpine-lysimeterstation-am-stoderzinken.html>, zuletzt aktualisiert: 20. Oktober 2021)

Wissenschaftliche Exkursion Großglocknergebiet, Zentralalpen, 21. – 23. Juni, 2012

Die Anfahrt erfolgte von Döllach auf der Glocknerstraße bis zu den Pockhorner Wiesen (Abb. 3 links), die zu den pflanzenartenreichsten Ökosystemen in Europa zählen. Es wurden zwei Profilgruben (gemähte Wiese, ungemähte Wiese) vorbereitet.

Zweiter Haltepunkt: im Bereich Wallackhaus. Zwei kleinere Profilgruben wurden auf einer Kuppe mit *Caricetum curvulae* (Typischer Krummseggenrasen) und in einer Mulde mit *Salicetum herbaceae* (Krautweiden-Gesellschaft) errichtet.

Im Verlauf der Exkursion bot sich von der Franz-Josef-Höhe ein Blick auf die Pasterze. Das war der Ausgangspunkt für eine kurze Wanderung im Naturschutzgebiet zu einem botanisch besonders interessanten Standort, der Gamsgrube, mit vielen speziellen Pflanzen.

Eine weitere Freilegung erfolgte in einer geringeren Höhenstufe bei Heiligenblut auf 1400 m Seehöhe (Abb. 3 rechts).



Abbildung 3: Links: Pockhorner Wiesen mit Blick auf Großglockner, rechts: Heiligenblut, Schachern 1400 m, Silberdistel, *Carlina acaulis*

2. ASRR Tagung „Beobachtung, Vermessung und -Analyse von Wurzelsystemen – Methoden und Modelle“, 16. – 17. September 2013

Die Veranstaltung im Infozentrum Nationalpark Neusiedler See – Seewinkel, Illmitz, hatte das Ziel, Expertinnen und Experten aus der Praxis und der Forschung zusammenzubringen. Es wurden neue Erkenntnisse der Anwendung der Wurzelforschung, der bildgebenden Verfahren und der Simulationen von Wurzelsystemen zueinander in Verbindung gebracht. 45 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus den Ländern Italien, Deutschland, Tschechien, Slowakei und Österreich gestalteten einen regen Erfahrungsaustausch.

Mit dem Seewinkel wurde ein Standort gewählt, der sich durch seine Einzigartigkeit in Österreich hervorhebt. Damit dieser auch erlebt werden kann, wurden wie immer bei derartigen Veranstaltungen Wurzelfreilegungen vorbereitet (Abb. 4). Zweck jeder Wurzelfreilegung ist die möglichst ungestörte Erfassung der Pflanzenbewurzelung in der jeweiligen Umgebung. Die Standortfaktoren stellen für die Ausbildung des Wurzelsystems die entscheidende Einflussgröße dar. Ausgewählt wurden besondere Pflanzen des pannonischen Lebensraumes, wie das *Lepidium cartilagineum* (Salzkresse), das *Cynodon dactylon* (Bermuda- oder Hundszahngras) und die *Elaeagnus angustifolia* (Ölweide).

Ausführliche Informationen über den Seewinkel sind auf den angegebenen Internetseiten sowie im Folder des Nationalparks zu finden (Nationalpark Neusiedler See Seewinkel Naturraum. URL: <http://www.nationalpark-neusiedlersee-seewinkel.at/naturraum.html> [21.08.2013]. Eine ausführliche Dokumentation der Wurzelfreilegungen wird über die ASRR-Homepage (<http://asrr.boku.ac.at>) zur Verfügung gestellt.



Abbildung 4: Wurzelfreilegung im Seewinkel. Oben: Ölweide. Unten: links, Salzkresse, rechts, Hundszahngras

Gemeinsame Exkursion von ASRR und ÖBG in das Vulkanland, Oststeiermark, „Bodenschätzung und Weinbau“ 27. – 28. Mai, 2014

Da die Pflanze naturgegeben im Boden verankert ist, lag es nahe, eine Exkursion gemeinsam mit der Österreichischen Bodenkundlichen Gesellschaft (ÖBG) durchzuführen. Darüber hinaus sind viele Akteure persönlich mit beiden Gesellschaften verbunden. Ziel der Exkursion war es, die Betrachtung des Standortes aus der Sicht der Bodenkunde und der Pflanzengesellschaften zusammenzubringen. Es bot sich dabei die Gelegenheit, mit unterschiedlichen Expertinnen und Experten aus der Praxis und der Forschung zu diskutieren und Erfahrungen auszutauschen. Das Vulkanland ist nicht nur ein botanisch und geologisch interessanter Standort, sondern bietet auch viele kulinarische Schätze und Besonderheiten. Dies wurde zur Intensivierung bzw. Abrundung des Programms genutzt.

Der Besuch von Musterflächen (Abb. 5 links) der Bodenschätzung und Profilgruben in Weingärten (Abb. 5 rechts) stellte den Rahmen der Exkursion dar. Am ersten Tag wurden 3 Standorte besucht:

Bodenprofil 1: Dobl (Bezirk Graz-Umgebung), Landesmusterstück Ackerfläche, SL 2 Al mit der Bewertung 68/73 in der Austufe, Brauner Auboden;

Bodenprofil 2: Hasendorf (Bezirk Leibnitz,) Landesmusterstück Ackerfläche, SL 1 D mit der Bewertung 72/79, Niederterrasse, Braunerde;

Bodenprofil 3: Unterpurkla (Bezirk Radkersburg), Bundesmusterstück Ackerfläche, Hochterrasse, sL/LT 5 D mit der Bewertung 49/54 auf einer Hochterrasse, Pseudogley.

Der zweite Tag war Boden-Wurzelprofilen am Steilhang und bei Vernässung im Weingarten, Weinbau Klöckl, Gruisla 7, gewidmet. Ein Blick konnte auch in den Basaltsteinbruch in Klöch geworfen werden. Beim Besuch der Grenzlandwarte am Stradnerkogel bei St. Anna gab es noch landschaftliche und geologische Erläuterungen.

Den Abschluss bildete ein Ausklang in der Buschenschank Schober, St. Anna, wo nochmals das Gesehene reflektiert wurde.



Abbildung 5: Links: Landesmusterstück, rechts: Wurzelfreilegung in einem Weingarten

3. ASRR Tagung „Wurzel und Rhizosphäre: Ökophysiologie, Humushaushalt und Bodenmanagement“, 14. – 15. September 2015

Zum Internationalen Jahr des Bodens wurde eine gemeinsame Fachtagung in Pfaffenhofen an der Ilm, Bayern, von der Fördergesellschaft für Agrarwissenschaften Halle e.V. („Ökophysiologie des Wurzelraums“), der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung (ASRR) und der Gesellschaft für Konservierende Bodenbearbeitung (GKB) ausgerichtet.

Die Tagung gliederte sich in 3 Plenarsessions und einer Fachexkursion mit einer partiellen Wurzelfreilegungen von ackerbaulichen Kulturen in der Region, so konnten für die Teilnehmenden die wesentlichen Merkmale hervorgehoben werden. Als Beispiele sind Hopfenwurzeln (Abb. 6 links) und ein Maisprofil dargestellt (Abb. 6 rechts).

In der Hopfenanlage wurde mechanisch mit einem Bagger eine Profilgrube angelegt und dann in reiner Handarbeit schrittweise die Wurzeln freigelegt. Dabei diente neben Reißnadeln, Schaufeln und Spatengabeln vor allem Geduld um die Wurzeln in ihrer natürlichen Position freizulegen.

Für die Freilegung der Wurzeln der Maispflanzen, in drei benachbarten Reihen, war die ausgebagerte Grube so angelegt, dass der Abstand zur Grube verschieden breit war. So war es möglich sowohl rasch die Wurzeltiefen als auch ungestört die seitliche Ausbreitung von Seitenwurzeln bis in die Tiefe zu verfolgen.



Abbildung 6: Pfaffenhofen, links: Hopfen mit einer Tiefe bis zu 370 cm, rechts: Maisprofilgrube

Die behandelten Themen in den Plenarsessions waren:

Plenarsession I: Ökophysiologie des Wurzelraums: Funktionen der Wurzel im Pflanzenwachstum, Wasser- und Nährstoffaufnahme, Stressphysiologie und Messmethoden im Wurzelraum.

Plenarsession II: Wurzelraum und Humushaushalt: Kohlenstoffbindung, Humusbilanzierung, Humus und Bodenfruchtbarkeit, Mikrobiologie des Wurzelraums.

Plenarsession III: Wurzelforschung und ihre Anwendung: Wasser- / Nährstoffeffiziente Nutzpflanzen, Pflanzenzüchtung, Ingenieurbau, Ökologie und Standortkunde.

Exkursion "Agroforestry – Teilen und Herrschen im Wurzelraum", 29. Juni 2016

Koexistenz, Konkurrenz und Nutzung von Wachstumsfaktoren durch Kombination von pflanzlichen Nutzungsformen.

Agroforestry ist ein kombiniertes forstlich-ackerbauliches Nutzungssystem, das besonders in tropischen und subtropischen Regionen verbreitet ist. Im gemäßigten Klimaraum dagegen ist es bisher eine Rarität. Die zentrale Zielsetzung eines gemischten Nutzungssystems ist die Optimierung der Nutzung von Wachstumsfaktoren für das Pflanzenwachstum. Dementsprechend stellt der Wurzelraum einen Kernbereich dar: Teilen sich die Systemkomponenten den Wurzelraum und erzielen so eine maximale Effizienz in der Ressourcennutzung oder kommt es zur Schwächung eines Partners durch Konkurrenz?

In der eintägigen Exkursion 2016 der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung wurde anhand von Wurzelfreilegungen im Bioenergieschaugarten der KWB (Kraft und Wärme aus Biomasse) im südoststeirischen St. Margarethen an der Raab dieser Frage auf den Grund gegangen (Abb. 7).



Abbildung 7: Wurzelfreilegung im Bioenergieschaugarten

Einführung zu Agroforst und Bioenergie (Birgit Birnstingl-Gottinger, Sekem Energy und Erwin Stubenschrott, KWB GmbH, St. Margarethen/Raab), Beiträge zu Boden und Landschaft der

Region (Andreas Bohner, Höhere Bundeslehr- und Forschungsanstalt (HBLFA) Raumberg - Gumpenstein und ASRR), Wurzel und Rhizosphäre (Monika Sobotik, Pflanzensoziologisches Institut und ASRR), Ressourcennutzungseffizienz der Pflanzenproduktion (Gernot Bodner, BOKU Wien und ASRR) sowie Wurzelforschung in Österreich (Margarita Himmelbauer und Willibald Loiskandl, BOKU Wien und ASRR).

4. ASRR Tagung „Wurzelforschung für die landwirtschaftliche Praxis; 100 Jahre Lore Kutschera“, 13. – 14. September 2017

Die Tagung wurde zu Ehren von Lore Kutschera an den Standorten UFT BOKU, Tulln und Bio Forschung Austria Wien organisiert. Anlässlich des 100. Geburtstages von Lore Kutschera wurden ihre Arbeit und die Bedeutung der Wurzelforschung für die landwirtschaftliche Praxis erneut ins Bewusstsein gehoben. Sie erkannte, dass bei landwirtschaftlichen und ökologischen Fragestellungen die Bedeutung der Wurzel nicht übersehen werden darf, weil die Pflanze nur als Ganzes zu verstehen ist. Ihre praxisorientierte Forschung hat sie jahrelang auf der Basis von Beratungen von landwirtschaftlichen Betrieben durchgeführt. Über die Kenntnis der Bewurzelung der Arten empfahl sie Bewirtschaftungsmaßnahmen, die zum betrieblichen Erfolg führten. Angesprochen waren Landwirte, Landwirtinnen und Interessierte. An den zwei Tagen wurden dazu Theorie und praktische Versuche in Form von Vorträgen, z.B. Lebendige Wurzelatlas-Profile: Wasseraufnahme und Verdunstung im Modell (Klaas Metselaar), Demonstrationsstationen im Labor (Abb. 8 B) und im Feld (Abb. 8 A), sowie Workshops zum aktiven „Begreifen“ von Boden und Wurzel kombiniert.



Abbildung 8 A: Wurzelgrabung bei verschiedenen Kulturen am Gelände der Bio Forschung Austria in Wien, Essling.

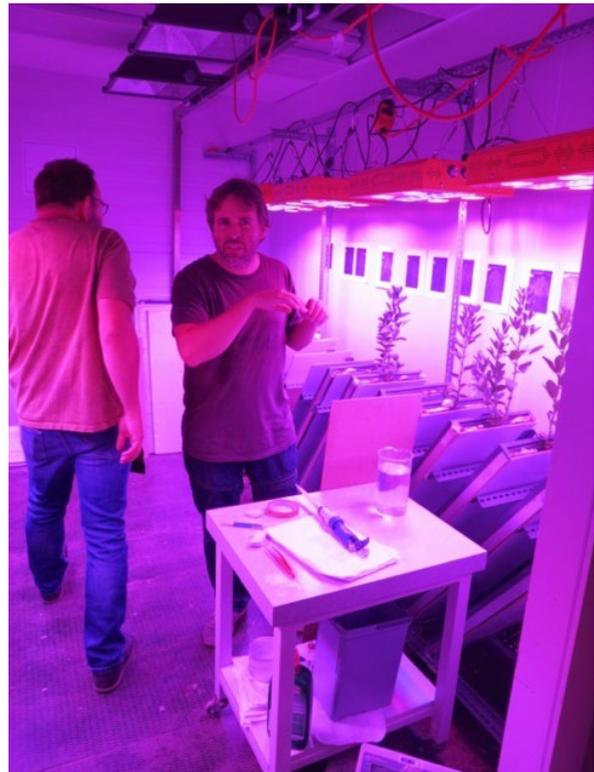


Abbildung 8 B: Wurzelreißversuch, rechts: Rhizoboxen im Labor des Instituts für Pflanzenbau der BOKU, Tulln.

Ausstellung „Enterdet“, 1. – 31. August 2018

In der Galerie Eboran in Salzburg gab es 2018 eine besondere Veranstaltung, die eine Verbindung von Natur und Naturfotografie herstellte (Abb. 9). Ausgestellt waren: Wurzelfreilegungen, Wurzelquerschnitte (Monika Sobotik), Wurzelzeichnungen (Erwin Lichtenegger) und Fotografien (Christian Ecker). Die Einführung gestaltete: Willibald Loiskandl, Österreichische Gesellschaft für Wurzelforschung (ASRR) und Wolfgang Richter.



Abbildung 9: Katalog-Umschlagbild, Flügelginster (*Genista sagittalis*): Wurzelfreilegung kombiniert mit Feldzeichnung und Foto

Die Sichtbarmachung des Verborgenen hat schon immer die Neugier der Menschen angeregt. Für die Gestaltung der Ausstellung *Enterdet* wirkte im gewissen Maß die Natur als Hauptakteur. Es bedarf aber des Menschen als Betrachter, sei es durch das Mikroskop, die Kamera oder des Zeichners im Feld, der festhält, was mühsam „enterdet“ wurde.

In der Gegenüberstellung von durch Menschenhand freigelegte Wurzelsysteme mit durch Naturgewalt an die Oberfläche gebrachten und dislozierten Wurzelteilen lag der besondere Reiz der Ausstellung. Christian Ecker setzt Naturereignisse und die Folgen in einen ästhetischen Rahmen. Ansiedelungen durch Überschwemmungen, Katastrophen wurden durch seinen besonderen Blick für uns ins Bild gebannt. Es gab die Möglichkeit, nicht nur Bilder vom inneren Bau der Wurzel zu betrachten, sondern auch einen Blick in das von Monika Sobotik vorbereitete Mikroskop zu werfen. Die Querschnitte durch die Wurzel folgen in der Erstellung einer streng wissenschaftlichen Anleitung. Andererseits sind die anatomischen Bilder, zweckfrei betrachtet, wie so treffend im Vorwort zum Katalog von Gertraud Seiser als Mandalas bezeichnet, Kunstwerke der Natur. Als Bindeglied zu den Fotografien von Christian Ecker kann die Feldzeichnung von Erwin Lichtenegger gesehen werden, denn im Feld geht es nicht darum, das Wurzelsystem zu 100 % abzubilden, sondern das Wesentliche zu erfassen. Keine Pflanze gleicht der anderen, aber unter gleichen Umweltbedingungen kommt es zu ähnlicher Entwicklung der Wurzelarchitektur. Komplettiert wurde die Ausstellung mit Pflanzenpräparaten. Im Zentrum stand die Esche, ein Baum, der momentan sehr unter Druck steht und daher verstärkt in das öffentliche Bewusstsein gerückt wurde. Die Esche, ein bedeutender mythologischer Baum, war schon immer starkem Druck ausgesetzt, so wie die Weltesche im Ring des Nibelungen, die in der Götterdämmerung gefällt wurde.

5. ASRR Tagung „Boden-Wurzel-Interaktionen bei Leguminosen-Begrünungen“, 18. September 2019

Veranstaltungsort war die Bio Forschung Austria, Wien. Nach einer allgemeinen Vorstellung der Boden-Wurzel-Interaktionen wurden konkrete Forschungs-Werkzeuge vorgestellt, z.B. eine digitale Lupe zum Sichtbarmachen von Wurzel-Boden-Interaktionen (Abb. 10 oben), und an einem runden Tisch Methoden und Fragestellungen für die Wurzelforschung gesammelt.

Nachmittags wurde die Wurzelarena der Bio Forschung Austria (BFA) besucht. Den Abschluss bildete eine Feldbegehung der Versuchsflächen der BFA. Wurzelprofilgruben gab es zu den Wurzelsystemen von Esparsette und Kronwicke (Abb. 10 unten).

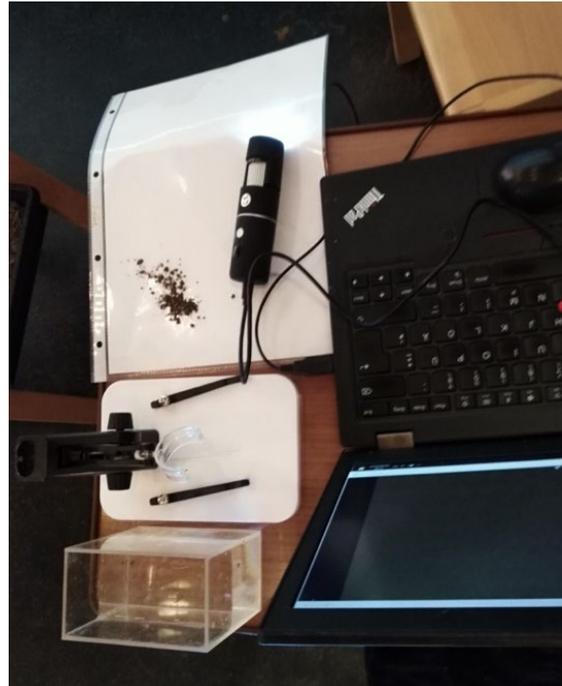


Abbildung 10: Bioforschung Austria, oben: Digitale Lupe, unten Schaugarten Essling, links Esparsette und Kronwicke, rechts: Detail mit Esparsette

Weitere relevante Aktivitäten und Veranstaltungen von ASRR-Mitgliedern und/oder Partnern

Workshop zur Freilegung von Wurzelprofilen, 2. – 4. Juni 2010

Am Standort "Versuchswirtschaft Groß-Enzersdorf" wurde unter Anleitung von Monika Sobotik (Pflanzensoziologisches Institut Klagenfurt) und Dieter Haas (Bio Forschung Austria) ein Workshop zur Wurzelfreilegung organisiert (Abbildung 11). An drei Bodenprofilen mit unterschiedlicher Bodenbearbeitung (Pflug, Grubber, Direktsaat) wurden Wurzeln von Winterweizen freigelegt. Den Teilnehmenden wurde die Technik der Wurzelfreilegung vermittelt und anatomische Wurzelschnitte wurden im Labor angefertigt.

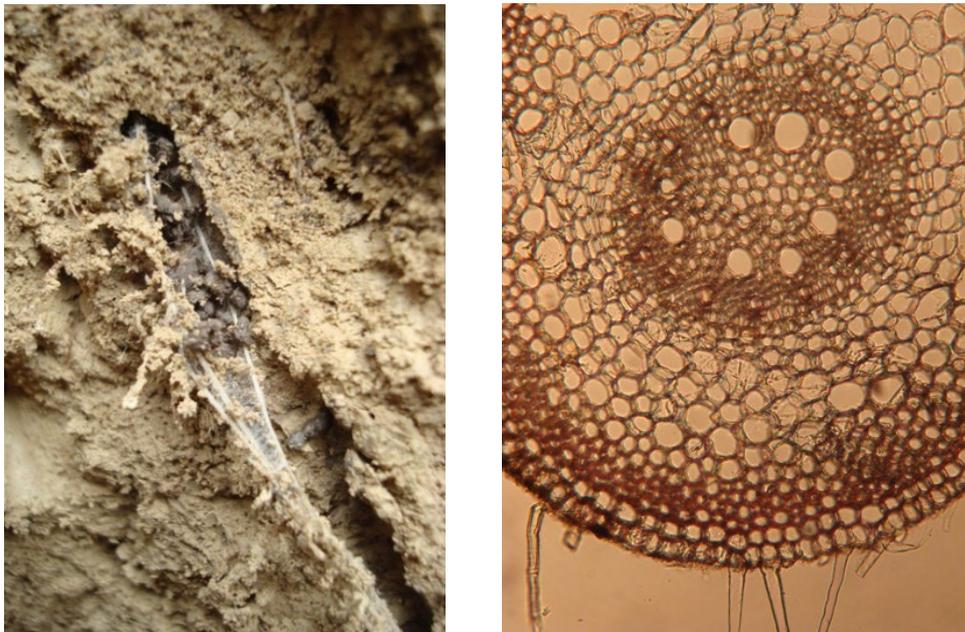


Abbildung 11: Wurzelfreilegung von Winterweizen in Groß Enzersdorf und Wurzelquerschnitt

Seminar und Feldtag mit dem Schwerpunkt „Bodenschutz bei Anbau und Einbringung von Begrünungen“, 5. November 2010

Das Seminar und die Versuchsbegehung fanden unter der Leitung von Wilfried Hartl (Bio Forschung Austria), Karl Riedl (Maschinenring Hollabrunn) und Stefan Schmidt statt. Ein Versuch zum Begrünungsanbau mit unterschiedlichen Bodenbearbeitungsvarianten in Kombination mit verschiedenen Sätechniken wurde in Zusammenarbeit von Bio Forschung Austria, Maschinenring Hollabrunn, Bio Austria und der Familie Schmidt aus Stockerau angelegt.

Unter dem Motto „aktiver Bodenschutz“ wurden die Ergebnisse der Auswertung von Biomasse, Stickstoffgehalt, Feldaufgang, Maschinenkosten u.a. besprochen und die Entwicklung der einzelnen Varianten am Feld besichtigt.

Feldtag Wurzelsysteme von Zwischenfruchtbegrünungen, 9. November 2010

Der Feldtag wurde unter Leitung von Expertinnen und Experten der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung (ASRR) sowie verschiedener landwirtschaftlicher Forschungs- und Bildungsinstitutionen veranstaltet. Das Wurzelsystem von Zwischenfruchtbegrünungen ist für deren agro-ökologische Leistungen von entscheidender Bedeutung.

Neben einer generellen Einleitung und Informationen zum Beitrag der verschiedenen Pflanzenarten für Bodenschutz, zur nachhaltigen Fruchtfolgegestaltung und zum Zwischenfruchtbau in Österreich wurden Produktionstechniken für Zwischenfrüchte, Saattechnik und Begrünungswalze besprochen. Feldbegehungen und Wurzelfreilegungen erfolgten auf den Versuchsflächen der LFS Hollabrunn und in Stockerau.

Workshop *“Rhizosphere processes on multiple scales”*, 24. März 2011

Anforderungen an verschiedene Messmethoden (z.B. Tomographie) und Messergebnisse im Zusammenhang mit Umgebung, Exsudaten, Wasserdynamik und den Grenzflächen zwischen Pflanzen und Boden.

Feldtag „Bodenschutz durch Begrünungen“, 16. September 2011

Ein Versuch zum Begrünungsanbau mit unterschiedlichen Bodenbearbeitungsvarianten in Kombination mit verschiedenen Sätechniken war in Zusammenarbeit von Bio Forschung Austria, Maschinenring Hollabrunn, Bio Austria und der Familie Schmidt aus Stockerau angelegt worden. Unter dem Motto „aktiver Bodenschutz“ wurden erste Auswertungen von Feldaufgang, Stickstoffgehalt u.a. gemacht, die Auskunft über die Leistung der einzelnen Anbauvarianten geben. Die Begehung zum Versuch fand unter der Leitung von Wilfried Hartl (Bio Forschung Austria), Karl Riedl (Maschinenring Hollabrunn) und Stefan Schmidt statt.

ISRR 2012, *8th Symposium of the International Society of Root Research “ROOTS TO THE FUTURE”*, 26. – 29. Juni 2012, University of Dundee, Schottland

Von Monika Sobotik, Andrea Schnepf, Margarita Himmelbauer und Willibald Loiskandl wurde ein Beitrag *“Variation of rooting depth of trees, subshrubs, grasses and herbs under different site conditions”* präsentiert.

Kurzfassung: Wurzelsysteme von Bäumen, Sträuchern, Gräsern und krautigen Pflanzen wurden durch Handzeichnungen in den Wurzelatlanten dokumentiert (Abb. 12). Einige ausgewählte Pflanzen wurden an Hand der entsprechenden Zeichnungen im Hinblick auf die Standortvariationen analysiert. Neue Methoden zur Beschreibung von Wurzelsystemen, wie bildgebende Methoden und mathematische Modellierung wurden zur Erleichterung bzw. Reduzierung der Feldarbeiten vorgestellt.

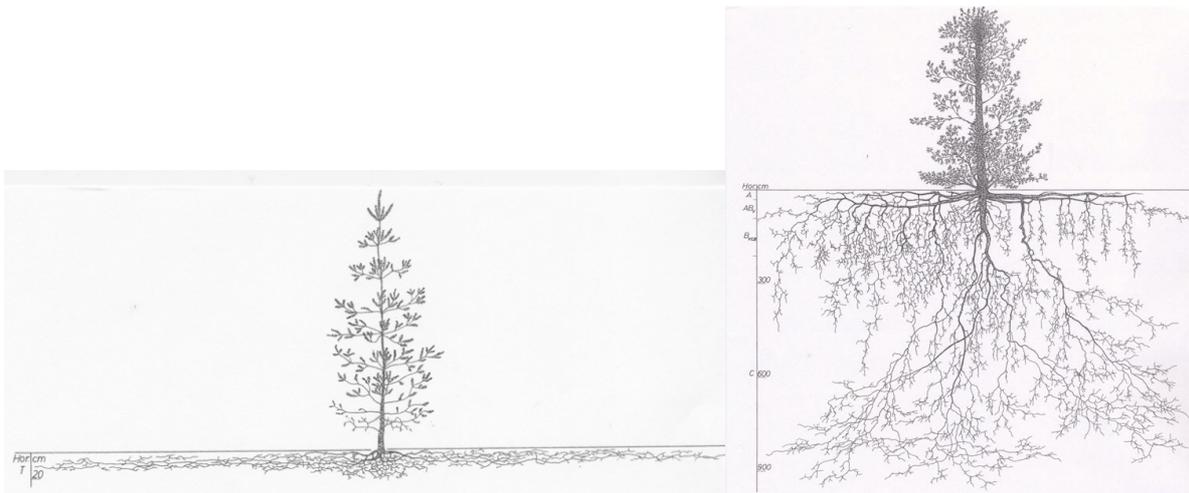


Abbildung 12: Bildbeispiele aus dem Vortrag: Unterschiede der Wurzel ausbreitung durch standörtliche Bedingungen der Rot-Kiefer:

oben: sandiger Podsol, Schweden, 200 m NN (H-T-S = 211-47-873 cm)

unten links: Niedermoor, Torf, Keutschach, Kärnten 510 m NN (H-T-S = 208 - 24 - 600 cm)

unten rechts: Kalkbraunerde, südseitige Böschung, Melk 245 m NN (H-T-S = 575 - 950 -1380 cm), alle Kutschera & Lichtenegger 2002, 2013 (2. Aufl.)

60 Jahre Wurzelforschung in Kärnten, 7. Juni 2013

Organisiert wurde die Veranstaltung vom Naturwissenschaftlichen Verein für Kärnten, Fachgruppe Botanik. Neben dem Resümee über 60 Jahre Wurzelforschung in Kärnten wurde auch die 2. Auflage des „Wurzelatlas mitteleuropäischer Waldbäume und Sträucher“ von Lore

Kutschera und Erwin Lichtenegger durch Roland Eberwein präsentiert. Im Rahmen der dazugehörigen Exkursion in die Oberschütt bei Villach, Kärnten, wurden Wurzelprofile von Monika Sobotik und Dieter Haas freigelegt.

Exkursion im Rahmen des Projektes ALP „Neue landwirtschaftliche Nutzungskonzepte, wie z.B. Agroforst“, 24. Juni 2013

Ziel war es, einen vertiefenden Einblick in „Integrierte Landwirtschaftliche Nutzungskonzepte und die Anforderung von der Gesellschaft auf die zukünftige Landwirtschaft“ zu bieten. Birgit Birnstingl-Gottinger wies in ihrem Vortrag auf landwirtschaftliche Nutzungskonzepte wie z.B. Agroforst hin. Anschließend erfolgte eine Besichtigungstour im Energieschaugarten (Stefanie Genser) der Firma KWB in St. Margarethen/Raab und in Agroforstversuchsflächen.

In der LFS Alt-Grottenhof, in den Schaugartenparzellen, wurden von Monika Sobotik Wurzelprofile besichtigt und die Einflüsse, die unterschiedlichen Wurzelsysteme auf die Strukturen des Bodens haben, besprochen.

Eröffnung der Wurzelarena am Standort der Bio Forschung Austria, Wien Essling, 29. August 2014

Um das Pflanzenorgan Wurzel sowie den umgebenden Boden als Lebensgrundlage unserer Ernährung bewusst zu machen, wurde im Rahmen des Projekts „Natur-Kulinarium“ eine Wurzelschaustation am Geländer der Bio Forschung Austria in Wien Essling angelegt. Entlang einer 3 m breiten und 2,5 m tiefen Glasscheibe kann das Wurzelsystem von verschiedenen Pflanzen beobachtet werden (Abb. 13). In einer halbstündigen Führung wird das geheime unterirdische Leben von Pflanzen und Bodentieren allen Interessierten nähergebracht.



Abbildung 13: Wurzelarena, Rhizotron, Bio Forschung Austria in Wien, Essling

ISRR 2015, 9th Symposium of the International Society of Root Research "ROOTS DOWN UNDER", 6. – 9. Oktober 2015, Canberra, Australien

Im Gegensatz zum Beitrag ISRR 2012, wo die Modellierung und die vergleichende Standortanalyse im Vordergrund stand, wurden bei der ISRR 2015 zwei einfache, kostengünstige Methoden, die leicht verfügbar sind, präsentiert.

1. *"Modest experimental technique for root system architecture study"* von Margarita. Himmelbauer, Peter Scholl, Gernot Bodner and Willibald Loiskandl.

Komplette Wurzelsysteme wurden ausgewaschen und in einen Zylinder, gefüllt mit Wasser, verbracht und fotografisch erfasst. Die Architektur kann dann z.B. mit AutoCAD ausgemessen werden.

2. *"A novel root phenotyping method using hyperspectral imaging"* von Gernot Bodner, Alireza Nakhforoosh, Hans-Peter Kaul, Willibald Loiskandl, Daniel Leitner, Raimund Leitner und Thomas Arnold.

Eine neue bildgebende Methode (*hyperspectral root imaging method*) wurde präsentiert.

Wein-Wurzelfreilegung im Rahmen eines Seminars für Winzer, 20. März 2018

Im Rahmen des Winzerseminars wurden in Niederrußbach (NÖ) Weinwurzeln freigelegt und besprochen. Die Veranstaltung wurde vom Weinbauverband gemeinsam mit der Bio Forschung Austria organisiert.

**ISRR 2018, 10th Symposium of the International Society of Root Research
"Exposing the Hidden Half", 8. – 12. Juli 2018, Tel Aviv, Israel**

Bei dieser Veranstaltung präsentierte Monika Sobotik die Erfahrungen aus der Wurzelfreilegung von Hopfen (*Humulus lupulus*) cultivar Perle in der nördlichen Hallertau, Bayern. Der Titel des Beitrages lautete: "*Root Systems of Hops under Irrigated and Non-Irrigated Conditions*". Autoren: Monika Sobotik, Tobias Graf, Willibald Loiskandl, Gernot Bodner und Margarita Himmelbauer.

Tag der offenen Begrünungswerkstatt "Begrünungsumbruch im Frühling", 10. April 2019, Stockerau

Link: <https://www.bioforschung.at/video-tag-der-offenen-begrueungswerkstatt-gegruenungsumbruch-im-fruehling-stockerau-april-2019/>

Im dazugehörigen Video werden acht Gerätekombinationen beim Begrünungsumbruch im Frühjahr gezeigt. Karl Riedl, Stefan Schmidt und Karl Strohmayer besprechen das Arbeitsbild der Geräte.

Am Tag der offenen Begrünungswerkstatt wurden den über 100 Teilnehmenden am Vormittag wichtige Aspekte des wassersparenden Begrünungsmanagements vorgestellt. Am Nachmittag fand die Maschinenvorführung mit anschließender Bewertung statt.

Begrünungen am Acker über die Wintermonate stehen zu lassen bringt zahlreiche Vorteile für den Erosionsschutz, die Förderung der Bodenfruchtbarkeit und die Nährstoffversorgung für die Folgekultur.

Seminar mit Wurzelprofilbegehung: „Keine Angst vor der Ackerdistel“ 4. Juni 2020, Bio Forschung Austria, Wien Essling

Link: <https://www.bioforschung.at/events/keine-angst-vor-der-ackerdistel-am-do-4-6/>

Die Ackerdistel ist der Schrecken vieler Biobauern. Das muss nicht sein, doch sollte man über die Pflanze und ihre Eigenschaften Bescheid wissen, sich über die Ursachen der Verdistelung im Klaren sein und die Auswirkung der bisherigen Bewirtschaftung auf den Boden sowie die Standorteigenschaften des Ackers gut kennen.

Auf Grund der Corona Pandemie und der daraus resultierenden Einschränkungen konnten im Jahr 2020 keine Veranstaltungen mit größerem Publikum stattfinden. Dafür ist erfreulich, dass zumindest einige Publikationen fertiggestellt wurden:

Zu den einzelnen Veranstaltungen sind weiterführende Informationen bzw. Vorträge und Präsentationen auf der **ASRR-Homepage** einsehbar.

Link: <http://asrr.boku.ac.at> oder <http://rootrap.boku.ac.at>

Neuerscheinung: M. Sobotik, R. Eberwein, G. Bodner, R. Stangl und W. Loiskandl (2020): Pflanzenwurzeln. Wurzeln begreifen – Zusammenhänge verstehen – In der Praxis anwenden

Link: <https://www.dlg-verlag.de/shop/pflanzenwurzeln.html>

Dieses Buch gibt einen fundierten Einblick in den aktuellen Stand der Wurzelforschung. An Beispielen repräsentativer Pflanzenarten mit charakteristischen Lebensformtypen werden sowohl Aufbau und Formenmannigfaltigkeit der Pflanzenwurzel als auch Funktionen, ökologische Zusammenhänge und Schädigungen dargestellt. Anhand von 225 detailreichen, maßstabgetreuen Wurzelzeichnungen von 136 ausgewählten Arten aus den Wurzelatlanten sowie 192 Mikro- und Makrobildern werden die Erkenntnisse erläutert und vertieft.

Umfangreiche Kapitel über Methoden und praktische Anwendung der Wurzelforschung in der Landwirtschaft, der Bodennutzung und der Ingenieurbiologie sind ein wichtiger Teil des Buches, das nicht nur für Pflanzenwissenschaftler und interessierte Laien eine fundierte Basis darstellt, sondern auch für Landwirte, Gärtner, Ökologen und Praktiker willkommene Informationen bereitstellt und Unterstützung bei ihrer Arbeit bietet.



Abbildung 14: Buchumschlag „Pflanzenwurzeln“

Neuerscheinung: „Begrünungskompass“ Bio Forschung Austria, Wien Essling, mit vielen Ergebnissen zu Wurzeln von Zwischenfrüchten, Jänner 2020

Link: <https://www.bioforschung.at/shop/>

Der Begrünungskompass, bietet eine Übersicht über die Eigenschaften der 31 wichtigsten Gründüngungspflanzen: Ansprüche an Boden und Klima, Anbau, Beitrag als Zwischenfrucht und wichtige Merkmale. Charakteristika der Wurzeln der einzelnen Pflanzenarten sowie die C/N-Verhältnisse in den oberirdischen Pflanzenteilen und den Wurzeln.

Personenregister

Arnold Thomas, Dr.
Birstingl-Gottinger Birgit, Mag.
Bodner Gernot, Priv.-Doz. DI Dr.
Bohner Andreas, Dr.
Chloupek Oldrich, Univ.-Prof. DI Dr.
Eberwein Roland, Dr.
Ecker Christian
Genser Stefanie, DI
Glöbl Josef, Univ.-Prof. Dr.
Graf Tobias, Dr.
Haas Dieter
Hauser Marie-Theres, Univ.-Prof. DI Dr.
Hartl Wilfried, Dr.
Herndl Markus, Dr.
Himmelbauer Margarita, DI Dr.
Kaul Hans-Peter, Univ.-Prof. Dr.
Kutschera Lore, Univ.-Prof. DI Dr.
Leitner Daniel, DI Dr.
Leitner Raimund, Dr.
Lichtenegger Erwin, Univ.-Prof. DI Dr.
Loiskandl Willibald, Univ.-Prof. DI Dr.
Metselaar Klaas, Dr. ir
Minixhofer Pia, DI
Nakhforoosh Alireza, DI Dr.
Richter Wolfgang, Mag. Dr.
Riedl Karl
Santer Jakob, Priv.-Doz. DI Dr.
Schmidt Stefan
Schnepf Andrea, Univ.- Prof. DI Dr.
Scholl Peter, DI Dr.
Seiser Gertraud, Mag.
Sobotik Monika, Dr.
Soja Gerhard, Priv.-Doz. DI Dr.
Spiegel Heide, Priv.-Doz. DI Dr.
Steinkellner Siegrid, Univ.-Prof. DI Dr.
Stangl Rosemarie, Univ.-Prof. DI Dr.
Steudle Ernst, em. Univ.-Prof. Dr.
Strohmayr Karl
Stubenschrott Erwin
Urban Alexander, Mag. Dr.

Publikationen der Mitglieder

- Appel V., Labuda T., Probus S., Penke N., Steinkellner S., Himmelbauer M., Loiskandl W., Strauss P., Bauer T., Jung V., Nicolai A., Fertil A., Popescu D., Bunea C., Comsa M., Zaller J. G., Kriechbaum M., Winter S. (2018): Vineyard vegetation management intensity affects root parameters in vineyards across Europe. [48th Annual Conference of the Ecological Society of Germany, Austria and Switzerland (GfÖ), Vienna, AUSTRIA, 10.09.2018 - 14.09.2018] In: Gesellschaft für Ökologie e.V. (Hrsg.), Ecology - Meeting the scientific challenges of a complex world., ISBN: ISSN 0171-1113.
- Bodner G., Himmelbauer M. (2012): Wurzel- und Wassermanagement bei Mais. Mais – Die Fachzeitschrift für den Maisbauer, 39: 174–177, ISSN 0341-5155.
- Bodner G., Kastelliz A., Liebhardt P., Loiskandl W., Himmelbauer M., Kaul H.P. (2011): Wurzeigenschaften von Zwischenfrüchten und ihre agroökologische Funktion, In: Tagungsband: 1. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung: Pflanzenwurzel im System Boden-Pflanze-Atmosphäre, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 13.-14. Sep. 2011, p. 67–74, ISSN 1818-7722.
- Bodner G., Loiskandl W., Hartl W., Erhart E., Sobotik M. (2019): Characterization of Cover Crop Rooting Types from Integration of Rhizobox Imaging and Root Atlas Information, Plants 2019, 8(11), 514., <https://doi.org/10.3390/plants8110514>.
- Bohner A., Foldal C.B., Jandl R. (2020): Wurzelmassen und Tiefenverteilung in österreichischen Grünlandböden in Abhängigkeit von Standort und Bewirtschaftungsintensität. In: Merbach W., Loiskandl W., Epperlein J., Bodner G., Sobotik M. (Eds.): 32. Mitteilungen Agrarwissenschaften "Wurzel und Rhizosphäre: Ökophysiologie, Humushaushalt und Bodenmanagement" 47-54, Dr. Köster, Berlin., 144 p. ISBN: 978-3-89574-972-8.
- Bohner A., Gehmacher P., Bodner G., Strauss P. (2017): Bodenverdichtung im Dauergrünland und ihre Auswirkung auf die Grünlandvegetation. Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment 68(2): 113-129.
- Gao J., Wang F., Gao Y., Stangl R. (2007): Root architecture characteristics of plant inlay in live slope grating. For.Stud.China, 9 (3), 177-181; ISSN 11632-007-0028-9.
- Himmelbauer M., Kogelbauer I., Loiskandl W. (2011): Root growth of turfgrass grown on amended sand-based profiles. In: Tagungsband: 1. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung: Pflanzenwurzel im System Boden - Pflanze- Atmosphäre, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 13.–14. Sept. 2011, p. 97–104, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, ISSN 1818-7722.
- Himmelbauer M.L., Loiskandl W., Rousseva S. (2010): Spatial root distribution and water uptake of maize grown on field with subsoil compaction. Journal of Hydrology and Hydromechanics, 58 (3): 163-174, ISSN 0042-790X, DOI: 10.2478/v10098-010-0015-z.
- Himmelbauer M.L., Majercak J., Rodny M., Novak V., Loiskandl W. (2013): The impact of root data details on modelling of soil water transport in Soil-Plant-Atmosphere System. ACTA HYDROLOGICA SLOVACA, 14(1): 21-31, ISSN 1335-6291.
- Himmelbauer M., Rieckh H., Loiskandl W. (2011): Soil water and turfgrass growth under defined climate and soil conditions. In: Stredova H, Roznovsky J, Litschmann T (Eds.) Book

- of Abstracts: Microclimate and mesoclimate of landscape structures and anthropogenic environment". Microclimate Int. Conference, Brno, CZ, Feb 2–4, 2011, ISBN: 978-80-86690-87-2. (www.cbks.cz/CD11/prispevky/Himmelbauer.pdf).
- Himmelbauer M.L., Scholl P., Bodner G., Loiskandl W. (2017): Root system architecture - budget experimental system for monitoring and analyses. *BIOLOGIA*. 2017., 72(9): 988-994.
- Himmelbauer M.L., Sobotik M., Loiskandl W. (2010): Comparison of two cultivation practices with regard to soil quality and root growth of maize. In: Čelková, A. (Ed.): Proceedings of peer-reviewed contributions, 18th International Poster Day: Transport of Water, Chemicals and Energy in the Soil-Plant-Atmosphere System, 11th Nov. 2010, Bratislava, Slovak Republic. UH SAV, p. 179–184, ISBN 978-80-89139-21-7.
- Himmelbauer M., Sobotik M., Loiskandl W. (2011): Root system responses to soil physical conditions. In: Rousseva et al. (Eds.) Proceedings of peer-reviewed contributions: International Conference "100 years Bulgarian Soil Science". Sofia, 16–20 May, 2011, p. 226-230.
- Himmelbauer M., Sobotik M., Loiskandl W. (2011): Reaktionen des Wurzelsystems auf bodenphysikalische Bedingungen In: Tagungsband: 1. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung: Pflanzenwurzel im System Boden-Pflanze-Atmosphäre, LFZ Raumberg-Gumpenstein, 13–14. Sept. 2011, Lehr- und Forschungszentrum für Landwirtschaft, p. 105–112, ISSN 1818-7722.
- Himmelbauer M.L., Sobotik M., Loiskandl W. (2012): No-tillage farming, soil fertility and maize root growth. *Archives of Agronomy and Soil Science*, Vol. 58 (S1): 151–157, ISSN 0365-0340 print/ ISSN 1476-3567, <https://doi.org/10.1080/03650340.2012.695867>.
- Himmelbauer M.L., Vateva V., Lozanova L., Loiskandl W., Rousseva S. (2013): Site effects on root characteristics and soil protection capability of two cover crops in South Bulgaria. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, Vol. 61(1): 30–38, ISSN print/ 0042-790X, DOI: 10.2478/johh-2013-0005.
- Raza A., Friedel J.K., Moghaddam A., Ardakani M., Loiskandl W., Himmelbauer M., Bodner G. (2012): Root characteristics of lucerne under rain-fed conditions. In: „Roots to the Future“. Full Programme 8th Symposium of the International Society of Root Research, 26–29 Jun. 2012, p. 56, Dalhousie Building, University of Dundee.
- Raza A., Friedel J.K., Moghaddam A., Ardakani M., Loiskandl W., Himmelbauer M., Bodner G. (2012): Comparison of lucerne root characteristics under irrigated and rain-fed conditions. In: „Roots to the Future“, 8th Symposium of the International Society of Root Research 26–29 June 2012, p. 49, Dalhousie Building, Univ. of Dundee.
- Scholl P., Nolz R., Himmelbauer M., Kammerer G., Loiskandl W., Kaul H.P., Bodner G. (2015): Laboratory Setup for Sensing Root-Induced Changes of Soil Hydraulic Properties in Soil Columns. *International Journal of Plant & Soil Science*, 8(6): 1–20, ISSN 2320-7035.
- Sobotik M., Eberwein R.K., Bodner G., Stangl R., Loiskandl W. (2020): Pflanzenwurzeln, Wurzeln begreifen, Zusammenhänge verstehen, in der Praxis anwenden. 316 p., DLG-Verlag, Frankfurt/Main, ISBN: 978-3-7690-0855-5.
- Sobotik M., Graf T., Himmelbauer M., Bodner G., Bohner A., Loiskandl W. (2018): In-situ Beschreibung des Wurzelsystems von Hopfen und Mais über Freilegung am Bodenprofil (In-situ root system characterization of hop and maize via soil profile

- excavation). Die Bodenkultur: Journal of Land Management, Food and Environment Band 69: Heft 2, DOI: <https://doi.org/10.2478/boku-2018-0011>.
- Sobotik M., Graf T., Loiskandl W., Bodner G., Himmelbauer M. (2018): Root Systems of Hops under Irrigated and Non-Irrigated Conditions. [Poster] [Abstracts of the 10th Symposium of the International Society of Root Research "Exposing the Hidden Half - Root Research at the Forefront of Science", Israel, JUL 8-12, 2018]. In: International Society of Root Research, ISRR, Abstracts of the 10th Symposium of the International Society of Root Research "Exposing the Hidden Half - Root Research at the Forefront of Science" (ISRR10).
- Stangl R., Zenz W., Weinbacher P. (2007): Wurzelsysteme ingenieurbiologischer Bauweisen. In: Ernst & Sohn Special, 1. Departmentkongress Bautechnik und Naturgefahren, Ernst & Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften, Berlin.
- Stangl R., Scarpatetti M. (2005): Wurzelcharakteristik von Gehölzeinlagen zur ingenieurbiologischen Hangstabilisierung. Ingenieurbiologie. Mitteilungsblatt, 3+4/05, 28-34; ISSN 1422-0008.
- Winter S., Labuda T., Probus S., Penke N., Himmelbauer M., Loiskandl W., Strauss P., Bauer T., Popescu D., Comsa M., Bunea C. I., Zaller J. G., Kriechbaum M. (2017): How does vineyard management intensity affect inter-row plant diversity and associated root parameters? [European Geosciences Union General Assembly, Wien, 23.04.2017 - 28.04.2017], Geophysical Research Abstracts, 19, 9030-9030.
- Winter S., Labuda T., Probus S., Penke N., Himmelbauer M., Loiskandl W., Strauss P., Bauer T., Popescu D., Comsa M., Bunea C. I., Zaller J. G., Kriechbaum M. (2017): How does vineyard management intensity affect inter-row plant diversity and associated root parameters. [European Geosciences Union General Assembly, Wien, 23.04.2017 - 28.04.2017] In: European Geosciences Union, Geophysical Research Abstracts, EGU General Assembly 2017.
- Yang Y., Loiskandl W., Kaul H.P., Himmelbauer M., Wei W., Chen L., Bodner G. (2016): Estimation of runoff mitigation by morphologically different cover crop root systems. Journal of Hydrology, 538: 667-676, DOI: 10.1016/j.jhydrol.2016.04.060.

Annex 1: Tagungsprogramm Gründungsveranstaltung der Österreichischen Gesellschaft für Wurzelforschung:

TEIL 1: GRÜNDUNGSVERSAMMLUNG

Donnerstag, 20. Mai, 9:30 – 13:00 Uhr

Universität für Bodenkultur Wien

Seminarraum 01/109 Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

Gregor Mendel Straße 33, 1180 Wien

TAGESORDNUNG

9:30 Uhr Begrüßung

Dr. Monika Sobotik, Pflanzensoziologisches Institut

9:45 -11:45 Uhr

Zielsetzungen und Strukturen des Vereins

1.) Zielsetzungen des Vereins

Priv.-Doz. DI Dr. Gerhard Soja, Austrian Institute of Technology AIT

2.) Allgemeine Strukturen (Vorstand, Mitgliedschaft)

*Univ.-Prof. Dr. Willibald Loiskandl, Institut für Hydraulik und Landeskulturelle
Wasserwirtschaft IHLW BOKU Wien*

3.) Kurzpräsentation der Arbeitskreise

Bisher geplant:

- Wurzelmodellierung

Dr. Daniel Leitner, Institut für Bodenforschung IBF BOKU Wien

- Pflanzliche Produktionssysteme und Züchtung

Dr. Gernot Bodner, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung IPP BOKU Wien

Dr. Markus Herndl, Lehr- und Forschungszentrum Raumberg-Gumpenstein LFZ

- Wurzelmethoden

*DI Dr. Margarita Himmelbauer, IHLW BOKU, Institut für Hydraulik und landeskulturelle
Wasserwirtschaft*

DI Dr. Jakob Santer, IBF BOKU, Institut für Bodenforschung

- Wurzel- und Bodenmikrobiologie

*Mag. Dr. Alexander Urban, Department für Botanische Systematik und
Evolutionforschung Univ. Wien*

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Siegrid Steinkellner, Institut für Pflanzenschutz BOKU Wien

- Physiologie und Genetik der Wurzel

Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Gerhard Soja, AIT, Austrian Institute of Technology

*Ao. Univ.-Prof. DI Dr. Marie-Theres Hauser, Institut für Angewandte Genetik IAGZ BOKU
Wien*

- Pflanzensoziologie und Systematik der Wurzel

Dr. Monika Sobotik, Pflanzensoziologisches Institut, Klagenfurt

Dr. Andreas Bohner, LFZ Raumberg-Gumpenstein

- 4.) Wissenschaftlicher Beirat und Kontakt zur International Society of Root Research (ISRR)
- 5.) Österreichische Wurzel-Tagung – Vorbereitung der Tagung 2011
Dr. Markus Herndl, LFZ Raumberg-Gumpenstein

12:00 – 12:30 Uhr

Projekte im Gründungsjahr

Dr. Gernot Bodner, IPP BOKU, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung

- Homepage
- Nationales Forschungsnetzwerk
- Workshop, Wurzelprofil-Freilegung

12:30-13:00 Uhr

- Wahl der Gremien
- Nächste Treffen und Aufgaben

13.00 – 14.00 MITTAGESSEN

TEIL 2: ÖFFENTLICHE PRÄSENTATION DER GESELLSCHAFT

Donnerstag, 20. Mai, 14:00 – 20:00 Uhr

Universität für Bodenkultur Wien

Oskar-Simony Haus - Hörsaal EG 03

Peter Jordan Straße 65, 1180 Wien

14:00 Uhr

Begrüßung durch den Vizerektor für Forschung der Universität für Bodenkultur, Univ.-Prof. Dr. Josef Glöbl

14:15 – 16:00 Uhr

PODIUMSDISKUSSION: Wurzelforschung und ihre praktischen Anwendungen für eine nachhaltige Landnutzung

GASTREFERENTEN

- Die Wurzel als Zuchtziel – Erfolge und Möglichkeiten verbesserter Nutzpflanzenzüchtung
Univ.-Prof. DI Dr. Oldrich Chloupek, Mendel Universität für Land- und Forstwirtschaft Brünn
- Die Rolle der Pflanzenwurzel für ein nachhaltiges Produktionssystem in der Landwirtschaft
Dr. Wilfried Hartl, Bio Forschung Austria
- Die Wurzel als Schnittstelle zwischen Pflanze und Boden und ihre Rolle für Bodenbildung und Bodenschutz
- *DI Dr. Heide Spiegel, Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, Institut für Bodengesundheit und Pflanzenernährung*

Moderation: *Univ.-Prof. Dr. Willibald Loiskandl, Institut für Hydraulik und Landeskulturelle
Wasserwirtschaft BOKU Wien*

16:15 – 17:45 Uhr

**FESTVORTRAG: Pflanzenökologische Strategien gegen Trockenheit: Von der Wurzel
zum Blatt.**

Univ.-Prof. Dr. Ernst Steudle, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Pflanzenökologie