



Jahresbericht 2020

Inhalt

1 Entwicklung des Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock (Einleitung)	3
2 Ziele und Konzept	5
3 Forschung	5
3.1 Forschungsschwerpunkte	5
3.1.1 Cluster I: P-Kreisläufe und -Flüsse in der Umwelt	5
3.1.2 Cluster II: Suffizienz und Effizienz der P-Nutzung, P-Rückgewinnung	6
3.1.3 Cluster III: Synthese von und mit phosphorhaltigen Verbindungen	7
3.1.4 Cluster IV: P in der molekularen Biologie	7
3.1.5 Cluster V (Querschnittsthema): P-Governance	9
3.2 Aktuelle und bewilligte Forschungsprojekte	9
3.3 Graduiertenschule Phosphorforschung	13
3.4 Publikationen	14
3.5 Abschlussarbeiten	17
4 Vernetzung	19
5 Veranstaltungen	22
5.1 Öffentliche Veranstaltungen	22
5.2 Interne Treffen und Workshops	23
6 Präsentation in der Öffentlichkeit	24
6.1 Vorträge (Auswahl)	24
6.2 Poster (Auswahl)	25
6.3 Presse	26
6.4 Websites	26
6.5 Sonstiges	26
7 Struktur und Gremien	26
7.1 Struktur	26
7.2 Gremien	27
7.2.1 Wissenschaftlicher Beirat	27
7.2.2 Direktorium	27
7.2.3 Sprecher	27
7.2.4 Lenkungsgruppe	27
7.2.5 Koordinationsbüro	28
7.2.6 Mitglieder	28
7.2.7 Assoziierte Mitglieder	31
8 Finanzierung	31
ANHANG	32
Bericht der Koordinationsstelle 2020	i

1 Entwicklung des Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock (Einleitung)

Der Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock (P-Campus) vernetzt die Forschungsarbeiten rund um das essenzielle Element Phosphor von mittlerweile über 100 WissenschaftlerInnen aus sechs Forschungseinrichtungen in den unterschiedlichsten Disziplinen und im Jahr 2020 eingebunden in 19 Drittmittelprojekte. Zur Unterstützung der Phosphorforschung der Mitglieder existieren drei Hauptaufgabenfelder: die Stärkung der **Vernetzung**, der **Internationalisierung** und der **Graduiertenförderung**.

Auch wenn durch die Corona-Pandemie die Möglichkeiten eingeschränkt waren, wurden 2020 Veranstaltungen verschiedener Formate durch den P-Campus durchgeführt, um die **Vernetzung** auf allen Ebenen zu fördern. Interne Treffen und Workshops dienen der intensiven Vernetzung der WissenschaftlerInnen des P-Campus und der thematischen Weiterentwicklung. Veranstaltungen für die DoktorandInnen im P-Campus und in der P-Campus-Graduiertenschule (PGS) wie das P-Frühstück und ein zweiter Start-Workshop „P-Analytik“ (ursprünglich geplant für Sommer 2020) auf der Biologischen Station Zingst konnten aufgrund der Corona-Restriktionen nicht stattfinden. Für das Wintersemester 2020/21 (Okt. 2020 bis März 2021) wurde eine Ringvorlesung als Videokolloquium mit zehn Vorträgen durch das Koordinationsbüro des P-Campus organisiert.

Als Veranstaltung für alle Mitglieder des P-Campus (und externe Interessierte) kann insbesondere das **Internationale** P-Campus-Symposium (16.-17.11.2020) mit Teilnahme des internationalen Beirats des P-Campus hervorgehoben werden. Das Symposium wurde in diesem Jahr komplett online durchgeführt. Aufgrund des Online-Formats konnten mehr externe ZuhörerInnen (22 externe von insgesamt 70 TeilnehmerInnen) begrüßt werden als in den Vorjahren. Der persönliche Austausch zwischen den DoktorandInnen während des P-Campus-Symposiums war durch das Online-Format leider eingeschränkt.

Darüber hinaus ist der P-Campus aktives Mitglied der DPP und der European Sustainable Phosphorus Platform (ESPP). Weitere Vernetzungsaktivitäten sind z. B. die Integration weiterer DoktorandInnen der Partnerinstitute mit Themen im Bereich Phosphorforschung aus verschiedenen Finanzierungsquellen. Zudem sind aber natürlich auch die Mitglieder des P-Campus ganzjährig international aktiv. Im Mai 2020 konnte erste Kapitel des elektronischen Handbuchs P-Analytik auf Englisch fertiggestellt werden (Handbook on the Selection of Methods for Digestion and Determination of Total Phosphorus in Environmental Samples, DOI: [10.12754/misc-2020-0001](https://doi.org/10.12754/misc-2020-0001)) und stehen so nach Anmeldung auf der P-Campus Website unter <https://wissenschaftscampus-rostock.de/intern-en.html> zur freien Verfügung. Das Vorliegen dieser Kapitel, nun auch in englischer Sprache, soll auch den in der PGS 2 angestellten englischsprachigen DoktorandInnen im P-Campus eine Hilfe in der P-Analytik sein. Der P-Campus unterstützt die NachwuchswissenschaftlerInnen u. a. finanziell bei ihren **internationalen Aktivitäten** und teil-finanziert Konferenzen und Forschungsaufenthalte. Dies ermöglicht es den DoktorandInnen insgesamt, Reisen durchzuführen und ihre Ergebnisse so zu präsentieren. Dies war 2020 so nicht möglich, da Konferenzen abgesagt wurden und Forschungsaufenthalte nicht durchführbar waren.

Die **Graduiertenschule Phosphorforschung** ist der Kern des Graduiertenkonzepts des P-Campus mit dem übergeordneten Ziel einer exzellenten Graduiertenausbildung. Eine thematische Weiterbildung und ein reicher Austausch von Informationen unter den DoktorandInnen werden durch verschiedene Veranstaltungsformate (thematische Workshops, Weiterbildungen, informelle Treffen etc.) unterstützt. Für die neuen

DoktorandInnen im P-Campus wurde der Start-Workshop „P-Analytik“ auf der Biologischen Station Zingst im November (KW 48) 2019 organisiert und Co-betreut. Ein zweiter, ursprünglich für den Sommer 2020 geplanter Start-Workshop mit den später eingestellten DoktorandInnen konnte aufgrund der Corona-Restriktionen nicht realisiert werden. 2020 wurde die vierte Doktorarbeit der PGS 1 erfolgreich abgeschlossen. Die fünfte Doktorarbeit wurde 2020 eingereicht und am 4. Februar 2021 erfolgreich verteidigt.

2020 liefen 19 **Drittmittelprojekte** (wovon zwei im Jahr 2020 neu starteten), die dem P-Campus thematisch zugeordnet werden können (Tab. 1).

Um das erfolgreiche Konzept der **Anschubprojekte** fortzuführen, wurden ab Juni 2019 die ersten sechs Anschubprojekte bewilligt. Die meisten Projekte wurden 2019 beendet; ein Teil der Projekte lief noch 2020. Aufgrund der Corona-Restriktionen kam es teilweise zu Verzögerungen in der Laborarbeit, sodass bei zwei Projekten (P-Cat und ProCycle) eine kostenneutrale Verlängerung notwendig wurde. Das Projekt ProCycle wurde im Dezember 2020 erfolgreich beendet und das Projekt P-Cat endet voraussichtlich im Sommer 2021. Auf Anfrage können, außer derzeit für P-Cat, die Projektberichte zur Verfügung gestellt werden.

Folgende vier Publikationen wurden mit dem **Publikationspreis 2020** ausgezeichnet, da Autoren von mindestens zwei Partnereinrichtungen an den begutachteten Kernpublikationen beteiligt waren (P-Campus-Mitglieder **fett**, (ehemalige) DoktorandInnen zusätzlich **kursiv**):

Gros, P., Meissner, R., **Wirth, M.A.**, Kanwischer, M., Rupp, H., **Schulz-Bull, D.E.**, **Leinweber, P.** (2020) Leaching and degradation of $^{13}\text{C}_2$ - ^{15}N -glyphosate in field. Environ Monit Assess 192: 127, DOI: 10.1007/s10661-019-8045-4

Hu, Y., Peglow, S., **Longwitz, L.**, Frank, M., Epping, J.D., **Brüser, V.**, **Werner, T.** (2020) Plasma-assisted immobilization of a phosphonium salt and its use as a catalyst in the valorization of CO_2 . ChemSusChem 2020, 13, 1825–1833, DOI: 10.1002/cssc.201903384

Prüter, J., **Leipe, T.**, **Michalik, D.**, Klysubun, W., **Leinweber, P.** (2019) Phosphorus speciation in sediments from the Baltic Sea, evaluated by a multi-method approach. J Soils Sediments, DOI: 10.1007/s11368-019-02518-w

Wirth, M.A., Sievers, M., Habedank, F., **Kragl, U.**, **Schulz-Bull, D.E.**, **Kanwischer, M.** (2019) Electrodialysis as a sample processing tool for bulk organic matter and target pollutant analysis of seawater. Marine Chemistry 217, DOI: 10.1016/j.marchem.2019.103719

Die **Öffentlichkeitsarbeit** des P-Campus umfasste neben Textbeiträgen, Veröffentlichungen und Präsentationen auch die Unterhaltung der Website. Aufgrund der Corona-Restriktionen wurde die „Lange Nacht der Wissenschaften“ an der Universität Rostock, wo sich sonst der P-Campus mit aktuellen Forschungsthemen der Öffentlichkeit präsentiert hätte, abgesagt. 2020 wurde weiter am Informationsvideo zur Forschung im P-Campus gearbeitet. Dabei leisteten auch viele Mitglieder des P-Campus eine Zuarbeit in Form von Textblöcken, Foto- und Videoaufnahmen oder sonstiger Unterstützung des mit der Arbeit beauftragten Unterauftragnehmers. Das Video wird im ersten Quartal 2021 fertiggestellt werden und kann später frei im Internet abgerufen werden.

2 Ziele und Konzept

Übergeordnetes Ziel der interdisziplinären Zusammenarbeit im P-Campus ist es, durch die thematisch ausgerichtete Vernetzung wissenschaftliche Grundlagen für ein nachhaltigeres Phosphormanagement zu legen. Neben Phosphorsuffizienz, -effizienz und -recycling liegt ein Fokus auf den Phosphorkreisläufen und -flüssen in der Umwelt und den Umweltproblemen, insbesondere in aquatischen Systemen, die durch ineffiziente Phosphornutzung bzw. nicht vorhandenes Phosphorrecycling entstehen. Die bestehenden Expertisen in verschiedensten Aspekten der Erforschung des essentiellen und unersetzbaren Elementes Phosphor (P) sowie seiner vielfältigen chemischen Verbindungen und spezifischen Wirkungsweisen in Agrar- und Umweltsystemen wie auch in technischen und industriellen Prozessen werden in dem P-Campus zusammengeführt. Neben Grundlagen- und Anwendungsforschung soll durch gleichzeitige Entwicklung und Transfer von Technologien ein Beitrag zur Wirtschaftsentwicklung geleistet werden. Darüber hinaus werden die Zusammenarbeit und Forschung rund um dieses essentielle Element intensiviert und starke nationale und internationale Netzwerke etabliert.

Folgende Forschungseinrichtungen sind Partner im P-Campus:

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT) an der Universität Rostock

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf

Leibniz-Institut für Ostseeforschung (IOW), Warnemünde

Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Teilsammlungen Nord, Groß Lüsewitz & Malchow/Poel

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP), Greifswald

Universität Rostock (Agrar- und Umweltwissenschaftliche Fakultät, Interdisziplinäre Fakultät, Juristische Fakultät, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät, Universitätsmedizin)

3 Forschung

3.1 Forschungsschwerpunkte

Die Forschungsschwerpunkte im P-Campus sind

Cluster I: P in der Umwelt

Cluster II: Suffizienz und Effizienz der P-Nutzung, P-Rückgewinnung

Cluster III: P in der Katalyse und Synthese

Cluster IV: P in der molekularen Biologie

Cluster V (Querschnittsthema): P-Governance

In Tab. 2a (für PGS 1) und 2b (für PGS 2) sind die genauen Forschungsthemen in den einzelnen Forschungsclustern aufgelistet.

3.1.1 Cluster I: P in der Umwelt

Phosphor gelangt durch nicht geschlossene Wirtschaftskreisläufe in die Umwelt und entlang der Fließgewässer bis ins Meer. Ziel ist ein besseres Verständnis der P-Flüsse und Kreisläufe in der Umwelt, um zum einen die Auswirkungen der hohen P-Einträge zu analysieren und zum anderen Schutz- bzw. Rehabilitierungsmaßnahmen zu diskutieren. Dies beginnt an den „Quellen“ z. B. mit dem Aufbringen des Düngers auf landwirtschaftliche Flächen und den Effekten der künstlichen Entwässerung (Dränagen), aber auch an den Auslässen der kleinen und großen Kläranlagen in die Gewässer und setzt sich über die Phosphorflüsse in verschiedenen Ökosystemen, von speziellen Bodenkrusten über Küstengewässer bis in die

großen Ostseebecken, fort. Methodische Herangehensweisen in Cluster I umfassen von Messungen auf kleinster Skala bis hin zu Ostseeökosystemmodellierungen verschiedenste Größenordnungen und Instrumente. Innerhalb der Graduiertenschule wird zur Wiedervernässung von Küstenfeuchtgebieten, zu den P-Pools und ihrer Mobilisation in küstennahen Böden und Sedimenten sowie zu Glyphosat und seinen Abbauprodukten im Meerwasser geforscht.

Im „Cluster I: P in der Umwelt“ wurden 15 Publikationen veröffentlicht; dabei soll insbesondere folgende Publikation hervorgehoben werden, da sie die interdisziplinäre Zusammenarbeit im P-Campus besonders betont. Die Institutionen der P-Campus-Mitglieder sind jeweils hinter dem Namen in Klammern eingefügt.

Berthold, M. (UR, AG Angewandte Ökologie und Phykologie), Nausch, G. (IOW), von Weber, M., Koch, S. (UR, AG Bodenphysik), Kahle, P. (UR, AG Bodenphysik), Lennartz, B. (UR, AG Bodenphysik), Tränckner, J. (UR, AG Wasserwirtschaft), Buczko, U. (UR, AG Landschaftsökologie), Tonn, C., Ekardt, F. (UR, Juristische Fakultät; Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik), Bathmann, U. (IOW) (2020) Phosphorus and the Baltic Sea: Sustainable Management. Encyclopedia of Water: Science, Technology, and Society: 2479-2498, DOI: 10.1002/9781119300762.wsts0146, ISBN: 978-1-119-30075-5

3.1.2 Cluster II: Suffizienz und Effizienz der P-Nutzung, P-Rückgewinnung

Ziel ist die Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen zur Ableitung nötiger rechtlicher Rahmenbedingungen und Handlungsempfehlungen für ein nachhaltiges Management regionaler und globaler geschlossener P-Ströme entsprechend der Prinzipien von Suffizienz und Effizienz (siehe auch Cluster V. P-Governance). Suffizienz bedeutet, die Aufwandsmengen an P zur Erzeugung von pflanzlichen und tierischen Nahrungsmitteln auf das tatsächlich notwendige Niveau zu begrenzen. Dazu sind kritische Evaluierungen bestehender P-Düngungs- und Fütterungsempfehlungen mit dem Ziel der Minderung des P-Einsatzes in der Landwirtschaft durchzuführen. Folgende Forschungsthemen werden in der zweiten Förderperiode im Rahmen von Doktorandenprojekten in der PGS 2 bearbeitet: P-Recycling in der Tierhaltung, Effizienz von Recycling-P bei Monogastriern und P-Effizienz von Leguminosen. Dabei soll auch die ökonomische Effizienz der Verfahren untersucht werden.

Der interdisziplinäre Charakter des Clusters, welcher alle Teilbereiche des landwirtschaftlichen P-Kreislaufes abdeckt (Boden, Pflanze, Tier, Gewässer, Verfahrenstechnik, ...), ermöglicht eine realistische Einschätzung der durch erneuerbare P-Quellen zukünftig substituierbaren Anteile der P-Aufwandmengen.

2020 wurden sieben Publikationen in „Cluster II: P-Effizienz und Suffizienz, P-Recycling“ veröffentlicht. Hervorzuheben ist die folgende Publikation der Doktorandin Julia Prüter.

Prüter, J., Strauch, S.M., Wenzel, L.C., Klysubun, W., Palm, H.W., Leinweber, P. (2020) Organic matter composition and phosphorus speciation of solid waste from an African catfish recirculating aquaculture system. Agriculture 2020, 10(10), 466, DOI: 10.3390/agriculture10100466

In dieser Publikation werden fachübergreifend (Bodenkunde und Aquakultur) neben klassischen nasschemischen Analysen anspruchsvolle, spektroskopische Analysemethoden (Py-FiMS, XANES) verwendet und die Forschungsergebnisse miteinander verknüpft.

3.1.3 Cluster III: P in der Katalyse und Synthese

Cluster III beschäftigt sich mit der Erforschung grundlegender Fragestellungen in Hinsicht auf die Struktur und Reaktivität phosphorhaltiger Verbindungen. Aufgrund der außerordentlichen Variabilität des Phosphors bezüglich seiner Oxidations- (-3 bis +5) und Koordinationszahlen sind phosphorhaltige Verbindungen unterschiedlichster Strukturen und Eigenschaften bekannt.

Sie finden Einsatz in fast allen Bereichen der Chemie. In der metallorganischen und Koordinationschemie spielen phosphorhaltige Verbindungen eine zentrale Rolle als Liganden, beispielsweise in Übergangsmetallkomplexen. Sowohl in der Forschung als auch in der Industrie finden viele dieser Komplexe Anwendung in der Katalyse. Hierdurch wird der Zugang zu zahlreichen Produkten und die Durchführung vieler Reaktionen überhaupt erst ermöglicht. Im Sinne einer nachhaltigen Chemie leisten diese Katalysatoren einen großen Beitrag zur Entwicklung energie- und ressourceneffizienter Prozesse.

Eine weitere zentrale Rolle spielen phosphorhaltige Verbindungen als Organokatalysatoren und vor allem als Reagenzien in der organischen Synthese. Ohne sie wäre die Herstellung von Naturstoffen und neuen pharmakologischen Wirkstoffen, z. B. in der medizinischen Chemie, oft nicht möglich. Auch heute schon begegnen wir in vielen Bereichen des täglichen Lebens Produkten, die das Element Phosphor enthalten, beispielsweise Pflanzen- und Flammenschutzmitteln oder Leuchtdioden.

In der PGS 2 werden Fragen zur Synthese P-basierter Liganden, zur Anwendung P-basierter Organokatalysatoren und zur Synthese von antitumoralen Verbindungen bearbeitet.

In „Cluster III: P in der Katalyse und Synthese“ wurden 14 Publikationen veröffentlicht. Die Doktorandin Yuya Hu veröffentlichte dabei zwei Publikationen als Erstautorin (erhielt für eine auch den Publikationspreis des P-Campus) und verteidigte im Oktober 2020 erfolgreich ihre Dissertation.

Hu, Y., Peglow, S., Longwitz, L., Frank, M., Epping, J.D., Brüser, V., Werner, T. (2020) Plasma-assisted immobilization of a phosphonium salt and its use as a catalyst in the valorization of CO₂. ChemSusChem 2020, 13, 1825-1833, DOI: 10.1002/cssc.201903384
Hu, Y., Wei, Z., Frey, A., Kubis, C., Ren, C.-Y., Spannenberg, A., Jiao, H., Werner, T. (2020) Catalytic, kinetic and mechanistic insights into the fixation of CO₂ with epoxides catalyzed by phenol functionalized phosphonium salts. ChemSusChem 2020, DOI: 10.1002/cssc.202002267

In diesem Cluster ist außerdem die mit Summa cum laude verteidigte Dissertation von Lars Longwitz hervorzuheben, welcher ab 2017 während seiner Doktorandenzeit an vier Publikationen als Co-Autor beteiligt war und sechs Publikationen als Erstautor veröffentlichte.

3.1.4 Cluster IV: P in der molekularen Biologie

Das übergeordnete Ziel in Cluster IV ist es, die zentrale Rolle von P als Stoffwechsel-, Signal- und Regulationsmolekül von der molekularen bis zur Ökosystemebene zu analysieren. Die Aufnahme von P, seine Mobilisierung und Einbindung in verschiedenen Stoffwechselwegen umfasst vielfältige molekulare Mechanismen bei Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren. Dabei spielt P auch eine Schlüsselrolle als Signalmolekül auf der Ebene von Ökosystemen, Organismen und Zellen. Die Projekte dieses Clusters zielen darauf ab, die molekularen Mechanismen zu analysieren, die mit der Aufnahme von P aus der Umwelt in den Organismus, der Verteilung, Speicherung und Mobilisierung von P in den Organismen und seine Rollen im Zellstoffwechsel sowie in der Interaktion von Mikroorganismen, Zellen und

Gewebe verbunden sind. Die DoktorandInnen der PGS 2 bearbeiten dabei folgende Themen: Genexpression in biologischen Bodenkrusten, Kandidatengene zur P-Aufnahme in Kartoffeln, Phosphatverfügbarkeit und die Entwicklung einer Cyanobakterienblüte in der Ostsee, P bei Umweltstress in Weichtieren wie Muscheln und molekulare Prozesse der P-Homöostase in Vögeln (Haushuhn) und Säugetieren (Hausschwein).

Dem „Cluster IV: P in der Molekularen Biologie“ konnten elf Publikationen zugeordnet werden. Davon entstanden zwei Publikationen als Zusammenarbeit zwischen dem IOW und der AG Marine Biologie der UR zu P im Stoffwechsel von Muscheln, die unter hypoxischen Bedingungen überleben können (a). Des Weiteren gibt es sieben Publikationen zu P im tierischen Stoffwechsel (z. T. auch Cluster II mitzugeordnet) in Verantwortung des FBN zusammen mit Kooperationspartnern aus der Agrar- und Umweltwissenschaftlichen Fakultät sowie der Universitätsmedizin zum komplexen Regulationsgeschehen der P-Absorption, -Verwertung und -Ausscheidung im Stoffwechsel von Wachteln, Hühnern und Schweinen (b; Erstautor aus dem FBN) und zwei weitere Publikationen mit Beteiligung des FBN (c) in Zusammenarbeit mit der Universität Hohenheim.

(a) Publikationen zum Stoffwechsel von Muscheln unter hypoxischen Bedingungen (IOW und Universität Rostock)

Falfushynska, H.I., Sokolov, E., Piontkivska, H., Sokolova, I. (2020) The role of reversible protein phosphorylation in regulation of the mitochondrial electron transport system during hypoxia and reoxygenation stress in marine bivalves. *Front. Mar. Sci.* 7: 467, DOI: 10.3389/fmars.2020.00467

Sukhotin, A., Kovalev, A., Sokolov, E., Sokolova, I. (2020) Mitochondrial performance of a continually growing marine bivalve, *Mytilus edulis*, depends on body size. *J. Experimental Biol.* 223: jeb22633, DOI: 10.1242/jeb.226332

(b) Publikationen zum komplexen P-Regulationsgeschehen (Erstautor vom FBN)

Gerlinger, C., Oster, M., Reyer, H., Polley, C., Vollmar, B., Muráni, E., Wimmers, K., Wolf, P. (2020) Effects of excessive or restricted phosphorus and calcium intake during early life on markers of bone architecture and composition in pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2020;00:1–11, DOI: 10.1111/jpn.13286

Oster, M., Reyer, H., Keiler, J., Ball, E., Mulvenna, C., Muráni, E., Ponsuksili, S., Wimmers, K. (2020) Comfrey (*Symphytum* spp.) as an alternative field crop contributing to closed agricultural cycles in chicken feeding. *Sci. Total Environ.* 742: 140490, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140490

Oster, M., Reyer, H., Ponsuksili, S., Trakooljul, N., Camarinha-Silva, A., Bennewitz, J., Rodehutsord, M., Wimmers, K. (2020) Towards improved phosphorus efficiency in poultry species. *Europ. Poult Sci.*, 84, DOI: 10.1399/eps.2020.314

Oster, M., Reyer, H., Trakooljul, N., Weber, F. M., Xi, L., Muráni, E., Ponsuksili, S., Rodehutsord, M., Bennewitz, J., Wimmers, K. (2020) Ileal transcriptome profiles of japanese quail divergent in phosphorus utilization. *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 2762, DOI: 10.3390/ijms21082762

Ponsuksili, S., Reyer, H., Hadlich, F., Weber, F., Trakooljul, N., Oster, M., Siengdee, P., Muráni, E., Rodehutsord, M., Camarinha-Silva, A., Bennewitz, J., Wimmers, K. (2020) Identification of the key molecular drivers of phosphorus utilization based on host miRNA-mRNA and gut microbiome interactions. *Int. J. Mol. Sci.*, 21, 2818, DOI: 10.3390/ijms21082818

Siengdee, P., Oster, M., Reyer, H., Viergutz, T., Wimmers, K., Ponsuksili, S. (2020) Morphological and molecular features of porcine mesenchymal stem cells derived from different types of synovial membrane, and genetic background of cell donors. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 8: 601212, DOI: 10.3389/fcell.2020.601212

Wubuli, A., Gerlinger, C., Reyer, H., Oster, M., Muráni, E., Trakooljul, N., Ponsuksili, S., Wolf, P., Wimmers, K. (2020) Reduced phosphorus intake throughout gestation and lactation of sows is mitigated by transcriptional adaptations in kidney and intestine. *BMC Genomics* 21: 626, DOI: 10.1186/s12864-020-07049-0

(c) Publikationen zum komplexen P-Regulationsgeschehen (Co-Autor(en) vom FBN)

Sommerfeld, V., Omotoso, A.O., Oster, M., Reyer, H., Camarinha-Silva, A., Hasselmann, M., Huber, K., Ponsuksili, S., Seifert, J., Stefanski, V., Wimmers, K., Rodehutschord, M. (2020) Phytate degradation, transcellular mineral transporters, and mineral utilization by two strains of laying hens as affected by dietary phosphorus and calcium. *Animals* 10, 1736, DOI: 10.3390/ani10101736

Sommerfeld, V., Huber, K., Bennewitz, J., Camarinha-Silva, A., Hasselmann, M., Ponsuksili, S., Seifert, J., Stefanski, V., Wimmers, K., Rodehutschord, M. (2020) Phytate degradation, myo-inositol release, and utilization of phosphorus and calcium by two strains of laying hens in five production periods. *Poultry Science* 99, 6797-6808, DOI: 10.1016/j.psj.2020.08.064

3.1.5 Cluster V (Querschnittsthema): P-Governance

Cluster V des P-Campus avisiert mögliche politisch-rechtliche Instrumente zur Stärkung des P-Recyclings (Konsistenz) sowie zum Erreichen von Effizienz und Suffizienz in der P-Düngemittelnutzung und beschäftigt sich explizit mit deren Umsetzung in die gesellschaftliche und landwirtschaftliche Praxis durch effektive rechtliche Rahmenbedingungen. Ziel des Teilprojekts ist es, die Analyse und Weiterentwicklung des Agrar-, Düngemittel-, Wasser-, Bodenschutz-, Abfall- und Recyclingrechts zu vertiefen und konkrete Governance-Optionen für geschlossene P-Kreisläufe auf unterschiedlichen rechtlichen Ebenen zu entwickeln. Im Rahmen des P-Campus generierte wissenschaftliche Erkenntnisse werden dabei ebenso wie aktuelle politisch-rechtliche Entwicklungen einbezogen. Ein aktueller Schwerpunkt liegt in der Begleitung und Fortentwicklung der gemeinsamen Agrarpolitik der EU für die Förderphase 2021-2027. Dieses Thema (Governance-Optionen für geschlossene P-Kreisläufe – die GAP 2020 Revision) wird im Rahmen der PGS 2 bearbeitet.

In Cluster V wurden 2020 acht Publikationen herausgebracht, obwohl dieses Cluster mit nur vier Mitgliedern das kleinste Forschungscluster ist. Dabei soll insbesondere die Publikation Heyl, Döring, Garske, Stubenrauch, Ekardt (2020) *The Common Agricultural Policy beyond 2020: A critical review in light of global environmental goals*. *RECIEL*, DOI: 10.1111/reel.12351 der neuen Doktorandin Katharine Heyl hervorgehoben werden, die im Sommer 2019 im Projekt „V. Governance options for closed P cycles - the GAP 2020 revision“ mit ihrer Doktorarbeit begann.

3.2 Aktuelle und bewilligte Forschungsprojekte

In den Forschungsclustern wurden im Berichtsjahr 19 disziplinäre und interdisziplinäre Drittmittelprojekte (inklusive PGS 2) bearbeitet, die dem P-Campus inhaltlich zugeordnet werden können (Tab. 1). Davon sind zwei Projekte 2020 neu dazugekommen.

Tabelle 1. Drittmittelprojekte, die dem P-Campus thematisch zugeordnet werden können (Stand Dezember 2020; kursiv: P nicht Thema des Gesamtprojekts bzw. Mitglieder des P-Campus nur in Teilen des Projektes aktiv)

Projektname	Projektlaufzeit	Förderer	Beteiligte Partner des P-Campus	Cluster
<i>AC/DC-weeds: Applying and combining disturbance and competition for an agro-ecological management of creeping perennial weeds</i>	04/2019-03/2022	DFG	Universität Rostock (AUF)	I
<i>Baclofen: Entwicklung effizienter Produktionsverfahren für die Darstellung von Baclofen und hiermit verwandter pharmazeutischer Produkte</i>	10/2020-09/2023	BMW, AIF	Universität Rostock (MNF)	IV
<i>Baltic Transcoast</i>	01/2016-06/2020	DFG	Universität Rostock (AUF, MNF), IOW	I
<i>CLIMARCTIC: Einfluss des Klimawandels auf arktische Boden- und See-Mikrobiome</i>	03/2017 - 02/2020	DFG	Universität Rostock (MNF)	I
<i>CRUSTFUNCTION II: Biodiversität und funktionelle Rolle von biologischen Bodenkrusten II</i>	07/2017-06/2020	DFG	Universität Rostock (AUF, MNF)	I
<i>DiveCropS: Diversifying cropping systems - Traditional knowledge and innovative approaches</i>	01/2019-12/2022	DAAD	Universität Rostock	II
<i>Graduiertenschule 2: Leibniz-Wissenschafts-Campus Phosphorforschung Rostock</i>	07/2019-06/2023	WGL	FBN, IOW, INP, IPK, LIKAT, Universität Rostock	I, II, III, IV, V
<i>InFertRes: Innovative Fertilizers and Resource Efficiency in Agriculture</i>	03/2018-02/2021	BMBF	Universität Rostock (AUF)	II
<i>InnoSoilPhos II: Innovative solutions to sustainable soil phosphorus management</i>	03/2018 - 02/2021	BMBF	Universität Rostock (AUF)	I, II, Q
<i>INTEGRAL: Integrated carbon and trace gas monitoring for the Baltic Sea</i>	07/2017-06/2020	BONUS	IOW	I
<i>Kombination von Biokatalyse und Kristallisation für die Synthese chiraler Amine</i>	04/2019-03/2022	BMW	Universität Rostock (MNF)	III
<i>MitoBOX: The mitochondrial basis of hypoxia tolerance in marine mollusks</i>	02/2019-01/2022	DFG	Universität Rostock (MNF)	IV
<i>NuReDrain: Innovative Nutrient Catching Reactive Barrier and Controlled Drainage Technologies for Sustainable Growth of the Agriculture Sector</i>	2017-2020	North Sea Region Programme (EU)	Universität Rostock (AUF)	I, II
<i>OPTIMUS: Optimierung von Muschelfarmen zur Eutrophierungsvermeidung und zur Fischfutterproduktion in der Ostsee</i>	04/2017-03/2020	BONUS	IOW	I
<i>Characterizing endocrine and transcriptional determinants of P utilization mediated by the environment-host-microbiota interaction in laying hens and quails, Teilprojekt in FOR 2601</i>	06/2018 - 11/2021	DFG	FBN	IV
<i>Data integration to derive biological networks of host gut expression and microbiota variation related to inositol phosphates, myo-inositol and P utilization in laying hens and quails, Teilprojekt in FOR 2601</i>	10/2018 - 05/2022	DFG	FBN	IV
<i>PEGaSus: Phosphorus efficiency in Gallus gallus and Sus scrofa: Bridging the gaps in the phosphorus value chain</i>	09/2017-08/2020	ERA-NET SUSAN	FBN	I, II

Projektname	Projekt- laufzeit	Förderer	Beteiligte Partner des P-Campus	Cluster
PNC-Processing: Stoffkreisoptimierung durch Fraktionierung von Gülle in Phosphor, Stickstoff und organischen Kohlenstoff	07/2019-12/2021	BMBF	Universität Rostock (AUF)	II
Verbundvorhaben: Züchterische Verbesserung der Phosphor-Aneignungseffizienz von Stärkekartoffeln und eine ressourcenschonende Rohstoffproduktion; Teilvorhaben 1	03/2019-02/2022	BMEL	IPK	II
Verbundvorhaben: Züchterische Verbesserung der Phosphor-Aneignungseffizienz von Stärkekartoffeln und eine ressourcenschonende Rohstoffproduktion; Teilvorhaben 2	03/2019-02/2022	BMEL	Universität Rostock (AUF)	II
<i>WETSCAPES: Stoffumsetzungsprozesse an Moor- und Küstenstandorten als Grundlage für Landnutzung, Klimawirkung und Gewässerschutz</i>	01/2017-12/2020	Europäischer Sozialfond	Universität Rostock (AUF)	I, II, Q

Die vom P-Campus beantragte und von der Leibniz-Gemeinschaft (WGL) bewilligte PGS 1 bestand aus elf Teilprojekten (Tab. 2a). Zwei Projekte wurden aus persönlichen Gründen durch die Doktorand*innen abgebrochen und die Projekte durch die Betreuer beendet (**rote Schrift**). Es wurden vier Dissertation erfolgreich abgeschlossen. Außerdem wurde eine fünfte Dissertation 2020 eingereicht und im Februar 2021 erfolgreich verteidigt (**grüne Schrift**). Die sechste Dissertation wurde Anfang Januar 2021 eingereicht (**orange Schrift**). Für die restlichen drei Projekte ist die Einreichung der Dissertation im Laufe des Jahres 2021 anvisiert.

Tabelle 2a. Teilprojekte der Graduiertenschule 1 (PGS 1; 2015-2019, finanziert durch die WGL) (**grün**: Dissertation vollständig abgeschlossen, **orange**: Dissertation eingereicht, Verteidigung 2021, **rot**: Dissertation abgebrochen, Projekt durch Betreuer beendet)

Projekt	Beteiligte Partner	Forschungsschwerpunkt
Quality, quantity and transformation of P losses from diffuse sources to the Baltic Sea	IOW, UR	I
Phosphatases – Development of new quantitative assays along terrestrial-aquatic gradients	UR, IOW	I
Natural and anthropogenic organic P compounds – inositol-phosphates, phospholipids and glyphosate	IOW, UR	I, II, Q
Mechanisms of P mobilization in the rhizosphere involving weeds and crop plants	UR, IPK	II
Genetic regulation of phosphatase production and activity to increase P uptake from deficient soils	UR, IPK	II
Genetic and nutritional effects on the efficiency of P use of monogastric animals	FBN, UR	II
The P cycle and its application in land-based integrated aquaculture systems	UR, FBN	II
Political-legal P governance by means of certificate markets and charges	UR, IOW	II
Processing of alternative P sources for fertilization in agriculture	INP, UR	II, III
Synthesis of new heterocyclic ring systems containing P	LIKAT, UR	III
Large scale application of P based organocatalysts in batch and flow for the synthesis of fatty acid derived cyclic carbonates	LIKAT, UR	III

Die PGS 2 besteht aus 15 Teilprojekten (Tab. 2b), welche alle bis Oktober 2020 starteten. Projekt I.1 wird im 1. Quartal 2021 neu ausgeschrieben (**orange Schrift**), da der ursprüngliche Projektbearbeiter im ersten Halbjahr 2020 verstarb.

Tabelle 2b. Teilprojekte der Graduiertenschule 2 (PGS 2, 2019-2023, finanziert durch die WGL), 2021 neu auszuschreibendes Projekt in **oranger Schrift**

Projekt	Beteiligte Partner	Forschungsschwerpunkt
I.1 Risks and benefits of rewetting coastal wetlands after agricultural use	UR, IOW	I
I.2 P Pools and mobilization potential in lowlands and coastal regions	UR, LIKAT	I
I.3 Analysis of glyphosate and glufosinate in sea water and as indicator compounds for industrial cropping	IOW, UR	I
II.1 P recycling in animal husbandry	UR, IOW, FBN	II
II.2 Efficiency of recovered phosphorus for monogastric animals	UR, FBN	II
II.3 P efficiency of forage legumes and their capacity to utilize P from recycling products	IPK, UR	II
III.1 Synthesis of novel P-based ligands for complexes to activate small molecules	LIKAT, UR	III
III.2 Application of P-based organocatalysts and biocatalysts for the resolution of racemic carbonates	UR, LIKAT	III
III.3 Synthesis of potential anti-tumor and adhesion-promoting agents by P-based organocatalysis for oncology and biomedical engineering	LIKAT, UMR, INP	III
IV.1 Gene expression in biogeochemical cycling of phosphorus in biological soil crusts of sand dunes of the Baltic Sea	UR, IOW	IV
IV.2 Sustainability of potato production: Cloning and sequencing of candidate genes improving P acquisition efficiency to reduce fertilizer inputs	UR, IPK	IV
IV.3 The role of inorganic phosphate supply on the development of cyanobacterial summer blooms in the Baltic Sea	UR, IOW	IV
IV.4 Phosphorus as a metabolic regulator during environmental stress in animals	UR, IOW, FBN	IV
IV.5 Molecular mechanisms of phosphate homeostasis and osteoimmunological processes and their consequence for health and welfare	FBN, UMR	IV
V. Governance options for closed P cycles - the GAP 2020 revision	UR, IOW	V

Außerdem wurden in der zweiten Förderperiode des P-Campus sechs neue Anschubprojekte bewilligt (davon starteten fünf im Jahr 2019, eines startete 2020 (Tab. 3)). Im Jahr 2020 liefen noch drei Anschubprojekte der im Juli 2019 bewilligten sechs Projekte. Fünf Projekte wurden bis spätestens Ende 2020 abgeschlossen (inklusive Abschlussbericht). Ein Projekt wurde aufgrund der Corona-Restriktionen bis Sommer 2021 kostenneutral verlängert. Die jeweiligen Kurzberichte der abgeschlossenen Projekte (**grün**) können auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

Tabelle 3 Anschubprojekte des P-Campus 2019, finanziert durch die WGL-Förderung des P-Campus und bewilligt im Juli 2019 (Projekte mit vorliegendem Abschlussbericht in **grüner Schrift**)

Projekt	Beteiligte Partner
Förderperiode 2	
Phosphor - Protein - Interaktionen in der Quervernetzung (P-ChemBind)	LIKAT, UR
Phosphorus as a cue regulating microbial N ₂ O production (PQ4N)	UR, IOW
Plasmainduzierte Abbaureaktionen in Glyphosat-haltigen Substraten (PIAG)	UR, INP
Die Rolle von Protisten im Phosphorkreislauf biologischer Bodenkrusten (ProCycle) (07/2019-12/2020)	UR, IOW
Dietary effects on DNA methylation in porcine parathyroid glands (EpiPTG) (07/2019-03/2020)	FBN, UR, UMR
Entwicklung enantioselektiver katalytischer Wittig Reaktionen basierend auf chiralen Phosphorverbindungen als Katalysatoren (P-CAT) (07/2020-06/2021)	UR, LIKAT

Abkürzungen: FBN = Leibniz-Institut für Nutztierbiologie, INP = Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie, IOW = Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, LIKAT = Leibniz-Institut für Katalyse, UMR = Universitätsmedizin Rostock, UR = Universität Rostock

3.3 Graduiertenschule Phosphorforschung

Das strukturierte Ausbildungskonzept des P-Campus (s. Abb. 1) richtet sich an die PGS und weitere JungwissenschaftlerInnen in der Phosphorforschung (BSc und MSc StudentInnen, DoktorandInnen und PostDocs) mit einer Abschlussarbeit bzw. einem Projekt in der Phosphorforschung. Angeboten werden spezielle Veranstaltungen, Aufnahme in die Informations- und Berechtigungsverteiler, Teilnahme an den Veranstaltungen des P-Campus, finanzielle Unterstützung zur Internationalisierung (Reisen, Publikationen u. Gastwissenschaftler/-aufenthalte) und aktive Teilnahme in wissenschaftlichen und thematischen Netzwerken (z. B. DPP, ESPP).



Abbildung 1. Graduiertenkonzept des Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock

Die Graduiertenschule Phosphorforschung ist der Kern des Graduiertenkonzepts des P-Campus mit dem übergeordneten Ziel einer exzellenten Graduiertenausbildung, neuer und innovativer P-Forschungsthemen und einer verstärkten Vernetzung der Partner. Mit den 11 Doktorandenprojekten der ersten Phase und den 15 Doktorandenprojekten der zweiten Phase werden wichtige Wissens- und Forschungslücken abgedeckt (Tab. 2a + 2b).

Alle Promovierenden werden jeweils von einem Komitee betreut, das sich aus WissenschaftlerInnen von mindestens zwei Partnereinrichtungen des P-Campus zusammensetzt.

Die Promovierenden stellen den Stand ihrer Arbeiten auf dem jährlichen P-Campus-Symposium im November vor. Darüber hinaus gibt es einen regen Informationsaustausch zwischen den DoktorandInnen, der u. a. durch verschiedene Veranstaltungsformate wie Workshops und dem regelmäßig stattfindenden „Phosphorfrühstück“ (kann seit 2020 nicht mehr stattfinden) unterstützt wird (s. Veranstaltungen). Dies wird positiv unterstützt durch die Öffnung der Veranstaltungen für zahlreiche weitere DoktorandInnen mit phosphorbezogenen Promotionsthemen.

Bis Ende 2020 hatten vier DoktorandInnen der ersten Graduiertenschule ihre Dissertation erfolgreich abgeschlossen (inklusive Verteidigung; grüne Schrift in Tab. 2a) und eine fünfte Dissertation wurde eingereicht (orange Schrift in Tab 2a). Der für den 15. Dezember 2020 geplante Verteidigungstermin wurde Corona-bedingt auf den 4. Februar 2021 verschoben. Die sechste Dissertation wurde Anfang Januar 2021 eingereicht. Die restlichen drei Dissertationen werden voraussichtlich im Laufe von 2021 eingereicht werden. Von den ursprünglich elf Projekten wurden zwei Arbeiten aus persönlichen Gründen abgebrochen und die Projekte durch die Betreuer fertiggestellt. In der PGS 2 starteten bis November 2020 alle 15 Doktorandenprojekte. Ein Projekt musste, da der Bearbeiter im Mai 2020 verstarb, hinsichtlich der Projektziele neu ausgearbeitet und Anfang 2021 erneut ausgeschrieben werden. Die Stelle soll im ersten Halbjahr 2021 neu besetzt werden.

3.4 Publikationen

Gelistet sind hier Publikationen aus der Phosphorforschung der Mitglieder des P-Campus aus dem Jahr 2020.

- Baumann, K., Nastha, S., Shaheen, S.M., Rinklebe, J., Leinweber, P. (2020) Phosphorus cycling and spring barley crop response to varying redox potential. *Vadose Zone Journal*, DOI: 10.1002/vzj2.20088
- Baumann, K., Shaheen, S.M., Hu, Y., Gros, P., Heilmann, E., Morshedizad, M., Wang, J., Wang, S.-L., Rinklebe, J., Leinweber, P. (2020) Speciation and sorption of phosphorus in agricultural soil profiles of redoximorphic character. *Environ. Geochem. Health*, DOI: 10.1007/s10653-020-00561-y
- Beer, H., Bläsing, K., Bresien, J., Chojetzki, L., Schulz, A., Stoer, P., Villinger, A. (2020) Trapping of Bronsted acids with a phosphorus-centered biradicaloid - synthesis of hydrogen pseudohalide addition products. *Dalton Transactions*, 49, 13655-13662, DOI: 10.1039/d0dt03251d
- Beer, H., Bresien, J., Michalik, D., Rölke, A.-K., Schulz, A., Villinger, A., Wustrack, R. (2020) Heterocyclopentenediyls vs heterocyclopentadienes: A question of silyl group migration. *J. Organic Chem.*, 85, 14435-14445, DOI: 10.1021/acs.joc.0c00460
- Beer, H., Bresien, J., Michalik, D., Schulz, A., Villinger, A. (2020) Reversible switching between housane and cyclopentenediyl isomers: an isonitrile-catalyzed thermal reverse reaction. *Dalton Transactions*, 49, 13986-13992, DOI: 10.1039/D0DT02688C
- Berthold, M., Nausch, G., von Weber, M., Koch, S., Kahle, P., Lennartz, B., Tränckner, J., Buczko, U., Tonn, C., Ekardt, F., Bathmann, U. (2020) Phosphorus and the Baltic Sea: Sustainable Management. *Encyclopedia of Water: Science, Technology, and Society*: 2479-2498, DOI: 10.1002/9781119300762.wsts0146, ISBN: 978-1-119-30075-5
- Berthold, M., Schumann, R. (2020) Phosphorus dynamics in a eutrophic lagoon: Uptake and utilization of nutrient pulses by phytoplankton. *Front. Mar. Sci.* 7: 281, DOI: 10.3389/fmars.2020.00281
- Bresien, J., Pilopp, Y., Schulz, A., Szych, L.S., Villinger, A., Wustrack, R. (2020) Synthesis of sterically demanding secondary phosphides and diphosphanes and their utilization in small-molecule activation. *Inorg. Chem.*, 59, 13561-13571, DOI: 10.1021/acs.inorgchem.0c01934

- Chojetzki, L., Schulz, A., Villinger, A., Wustrack, R. (2020) Cycloaddition of alkenes and alkynes to the P-centered singlet biradical $[P(\mu\text{-N}^{\text{Ter}})]_2$. *Zeitschrift fuer Anorganische und Allgemeine Chemie*, 646, 614-624, DOI: 10.1002/zaac.201900191
- Ekardt, F., Jacobs, B., Stubenrauch, J., Garske, B. (2020) Peatland governance: The problem of depicting in sustainability governance, regulatory law, and economic instruments. *Land*, 9(3), 83, 1-24, DOI: 10.3390/land9030083
- Eichler-Löbermann, B., Busch, S., Jablonowski, N.D., Kavka, M., Brandt, C. (2020) Mixed cropping as affected by phosphorus and water supply. *Agronomy* 2020, 10(10), 1506, DOI: 10.3390/agronomy10101506
- Falfushynska, H.I., Sokolov, E., Piontkivska, H., Sokolova, I. (2020) The role of reversible protein phosphorylation in regulation of the mitochondrial electron transport system during hypoxia and reoxygenation stress in marine bivalves. *Front. Mar. Sci.* 7: 467, DOI: 10.3389/fmars.2020.00467
- Garske, B., Heyl, K., Ekardt, F., Weber, L.M., Gradzka, W. (2020) Challenges of food waste governance: An assessment of European legislation on food waste and recommendations for improvement by economic instruments. *Land* 2020, 9, 231, DOI: 10.3390/land9070231
- Garske, B., Stubenrauch, J., Ekardt, F. (2020) Sustainable phosphorus management in European agricultural and environmental law. *Review of European, Comparative and International Environmental Law* 2020;29: 107-117, DOI: 10.1111/reel.12318
- Gerlinger, C., Oster, M., Reyer, H., Polley, C., Vollmar, B., Muráni, E., Wimmers, K., Wolf, P. (2020) Effects of excessive or restricted phosphorus and calcium intake during early life on markers of bone architecture and composition in pigs. *J. Anim. Physiol. Anim. Nutr.* 2020;00:1-11, DOI: 10.1111/jpn.13286
- Grandane, A., Nocentini, A., Werner, T., Zalubovskis, R., Supuran, C.T. (2020) Benzoxepinones: A new isoform-selective class of tumor associated carbonic anhydrase inhibitors. *Bioorg. Med. Chem.* 2020, 28, 115496, DOI: 10.1016/j.bmc.2020.115496
- Gros, P., Meissner, R., Wirth, M.A., Kanwischer, M., Rupp, H., Schulz-Bull, D.E., Leinweber, P. (2020) Leaching and degradation of $^{13}\text{C}_2\text{-}^{15}\text{N}$ -glyphosate in field. *Environ Monit Assess* 192: 127, DOI: 10.1007/s10661-019-8045-4
- Guardia-Puebla, Y., Llanes-Cedeño, E., Rodríguez-Pérez, S., Arias-Cedeño, Q., Sánchez-Girón, V., Morscheck, G., Eichler-Löbermann, B. (2020) Sustainable management of wastewaters generated from fruit and vegetables processing: Theoretical design of combined UASB and artificial wetlands systems. *J. Water Land Develop.* 47, 66-76, DOI: 10.24425/jwld.2020.135033
- Gussone, N., Böttcher, M.E., Conrad, A.C., Fiebig, J., Pelz, M., Grathoff, G., Schmidt, B.C. (2020) Calcium isotope fractionation upon experimental apatite formation. *Chem. Geol.*, 551, 119737, DOI: 10.1016/j.chemgeo.2020.119737
- Habedank, F., Feldhusen, F., Schulz-Bull, D., Kanwischer, M. (2020) Analysis of organophosphate pesticides in surface water - Comparison of method optimization approaches. *Journal of Chemometrics* 34, 5: e3220, DOI: 10.1002/cem.3220
- Harloff, J., Schulz, A., Stoer, P., Villinger, A. (2020) Pseudohalide HCN aggregate ions: $[\text{N}_3(\text{HCN})_3]^-$, $[\text{OCN}(\text{HCN})_3]^-$, $[\text{SCN}(\text{HCN})_2]^-$ and $[\text{P}(\text{CN}\cdot\text{HCN})_2]^-$. *Dalton Transactions*, 49, 13345-13351, DOI: 10.1039/d0dt02973d
- Heyl, K., Döring, T., Garske, B., Stubenrauch, J., Ekardt, F. (2020) The Common Agricultural Policy beyond 2020: A critical review in light of global environmental goals. *Review of European, Comparative and international Environmental Law*, 00, 1-12, DOI: 10.1111/reel.12351
- Hu, Y., Peglow, S., Longwitz, L., Frank, M., Epping, J.D., Brüser, V., Werner, T. (2020) Plasma-assisted immobilization of a phosphonium salt and its use as a catalyst in the valorization of CO_2 . *ChemSusChem*, 13, 1825 -1833, DOI: 10.1002/cssc.201903384
- Hu, Y., Wei, Z., Frey, A., Kubis, C., Ren, C.-Y., Spannenberg, A., Jiao, H., Werner, T. (2020) Catalytic, kinetic and mechanistic insights into the fixation of CO_2 with epoxides catalyzed by phenol functionalized phosphonium salts. *ChemSusChem*, DOI: 10.1002/cssc.202002267

- Hülsewede, D., Temmel, E., Kumm, P., von Langermann, J. (2020) Concept study for an integrated reactor-crystallizer process for the continuous biocatalytic synthesis of (S)-1-(3-Methoxyphenyl)ethylamine. *Crystals*, 10(5), 1-13, DOI: 10.3390/cryst10050345
- Jung, P., Baumann, K., Emrich, D., Springer, A., Felde, V.J.M.N.L., Dultz, S., Baum, C., Frank, M., Büdel, B., Leinweber, P. (2020) Lichens bite the Dust - A bio-weathering scenario in the Atacama Desert. *iScience* 23, 11, DOI: 10.1016/j.isci.2020.101647
- Legesse, S., Lemessa, F., Wolf, P., Eichler-Löbermann, B. (2020) Oat (*Avena sativa* L.) supplemented with fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) as a potential alternative for teff [*Eragrostis tef* (Zucc.) Trotter] for human nutrition in Ethiopia. *Comm. Soil Sci. Plant Anal.* 51, 22, 2846-2857, DOI: 10.1080/00103624.2020.1849268
- Leinweber, P., Baum, C., Zacher, A. (2020) Und jetzt auch noch der Phosphor DLG-Mitteilungen 6/2020, 13-15.
- Lennartz, B., Bauwe, A., Koch, S., Kahle, P. (2020) Wie gelangt Phosphor ins Meer?, DLG-Mitteilungen 6/2020, 20-21.
- Liu, X., Longwitz, L., Spiegelberg, B., Tönjes, J., Beweries, T., Werner, T. (2020) Erbium-catalyzed regioselective isomerization-cobalt-catalyzed transfer hydrogenation sequence for the synthesis of anti-Markovnikov alcohols from epoxides under mild conditions. *ACS Catal.* 2020, 10, 13659–13667, DOI: 10.1021/acscatal.0c03294
- Lohrer, C., Cwierz, P., Wirth, M., Schulz-Bull, D., Kanwischer, M. (2020) Methodological aspects of methylphosphonic acid analysis: Determination in river and coastal water samples. *Talanta*, DOI: 10.1016/j.talanta.2020.120724
- Longwitz, L., Werner, T. (2020) Reduction of activated alkenes by P(III)/P(V) redox cycling catalysis. *Angew Chem Int Ed* 132, 2782 –2785, DOI: 10.1002/anie.201912991
- López, R., Eichler-Löbermann, B., Campos, R., Campos-Posada, G., Gomez, E. (2020) Respuesta de combinaciones rizobio – Sesbania rostrata en condiciones de estrés salino en el Valle del Cauto en Cuba. *Livestock Research for Rural Development* 32 (3), article #48 (<http://www.lrrd.org/lrrd32/3/rlopez32048.html>)
- Meyer, L.-E., Brundiek, H., von Langermann, J. (2020) Integration of ion exchange resin materials for a downstream-processing approach of an imine reductase-catalyzed reaction. *Biotechnology Progress* 36, 5, DOI: 10.1002/btpr.3024
- Negassa, W., Michalik, D., Klysubun, W., Leinweber, P. (2020) Phosphorus speciation in long-term drained and rewetted peatlands of northern Germany. *Soil Syst.* 4, 11; DOI: 10.3390/soilsystems4010011
- Oster, M., Reyer, H., Keiler, J., Ball, E., Mulvenna, C., Muráni, E., Ponsuksili, S., Wimmers, K. (2020) Comfrey (*Symphytum* spp.) as an alternative field crop contributing to closed agricultural cycles in chicken feeding. *Sci. Total Environ.* 742: 140490, DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.140490
- Oster, M., Reyer, H., Ponsuksili, S., Trakooljul, N., Camarinha-Silva, A., Bennewitz, J., Rodehutsord, M., Wimmers, K. (2020) Towards improved phosphorus efficiency in poultry species. *Europ Poult Sci*, 2020, 84, DOI: 10.1399/eps.2020.314
- Oster, M., Reyer, H., Trakooljul, N., Weber, F. M., Xi, L., Muráni, E., Ponsuksili, S., Rodehutsord, M., Bennewitz, J., Wimmers, K. (2020) Ileal transcriptome profiles of Japanese quail divergent in phosphorus utilization. *Int. J. Mol. Sci.* 2020, 21, 2762, DOI: 10.3390/ijms21082762
- Ponsuksili, S., Reyer, H., Hadlich, F., Weber, F., Trakooljul, N., Oster, M., Siengdee, P., Muráni, E., Rodehutsord, M., Camarinha-Silva, A., Bennewitz, J., Wimmers, K. (2020) Identification of the key molecular drivers of phosphorus utilization based on host miRNA-mRNA and gut microbiome interactions. *Int. J. Mol. Sci.*, 21, 2818, DOI: 10.3390/ijms21082818
- Prüter, J., Strauch, S.M., Wenzel, L.C., Klysubun, W., Palm, H.W., Leinweber, P. (2020) Organic matter composition and phosphorus speciation of solid waste from an african catfish recirculating aquaculture system. *Agriculture*, 10(10), 466, DOI: 10.3390/agriculture10100466
- Rönspeiß, L., Dellwig, O., Lange, X., Nausch, G., Schulz-Bull, D. (2020) Spatial and seasonal phosphorus dynamics in a eutrophic estuary of the southern Baltic Sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 233, DOI: 10.1016/j.ecss.2019.106532

- Siengdee, P., Oster, M., Reyer, H., Viergutz, T., Wimmers, K., Ponsuksili, S. (2020) Morphological and molecular features of porcine mesenchymal stem cells derived from different types of synovial membrane, and genetic background of cell donors. *Front. Cell Dev. Biol.* 8:601212, DOI: 10.3389/fcell.2020.601212
- Sommerfeld, V., Omotoso, A.O., Oster, M., Reyer, H., Camarinha-Silva, A., Hasselmann, M., Huber, K., Ponsuksili, S., Seifert, J., Stefanski, V., Wimmers, K., Rodehutschord, M. (2020) Phytate degradation, transcellular mineral transporters, and mineral utilization by two strains of laying hens as affected by dietary phosphorus and calcium. *Animals* 10, 1736, DOI: 10.3390/ani10101736
- Sommerfeld, V., Huber, K., Bennewitz, J., Camarinha-Silva, A., Hasselmann, M., Ponsuksili, S., Seifert, J., Stefanski, V., Wimmers, K., Rodehutschord, M. (2020) Phytate degradation, myo-inositol release, and utilization of phosphorus and calcium by two strains of laying hens in five production periods. *Poultry Science* 99, 6797-6808, DOI: 10.1016/j.psj.2020.08.064
- Stubenrauch, J., Ekardt, F. (2020) Plastic pollution in soils: Governance approaches to foster soil health and closed nutrient cycles. *Environments*, 7, 38, S. 1-18, DOI: 10.3390/environments7050038
- Stubenrauch, J., Garske, B., Ekardt, F. (2020) Kunststoffe in Meeren und Böden: Regulierungsansätze im Wasser-, Naturschutz-, Bodenschutz- und Agrarrecht, Teil 2. *Natur und Recht*, 42, 457-464, DOI:10.1007/s10357-020-3706-1
- Sukhotin, A., Kovalev, A., Sokolov, E., Sokolova, I. (2020) Mitochondrial performance of a continually growing marine bivalve, *Mytilus edulis*, depends on body size. *J. Experimental Biol.* 223: jeb22633, DOI: 10.1242/jeb.226332
- Tränckner, J. (2020) Konzept zur Klärschlamm Entsorgung einschließlich Phosphor-Recycling in MV. *DIALOG Abfallwirtschaft MV*, Tagungsband, Schriftenreihe Umweltingenieurwissenschaften, Band 95, ISBN 978-3-86009-507-2, S. 475-488
- Vassileva, M., Malusá, E., Eichler-Löbermann, B., Vassilev, N. (2020) *Aspergillus terreus*: From soil to industry and back. *Microorganisms* 8 (11), 1-10, DOI: 10.3390/microorganisms8111655
- Waseem, M., Schilling, J., Kachholz, F., Tränckner, J. (2020) Improved representation of flow and water quality in a North-Eastern German lowland catchment by combining low-frequency monitored data with hydrological modelling. *Sustainability* 12, 4812, DOI: 10.3390/su12124812
- Weishaupt, A., Ekardt, F., Garske, B., Stubenrauch, J., Wieding, J. (2020) Land use, livestock, quantity governance and economic instruments: Sustainability beyond big livestock herds and fossil fuels. *Sustainability* 12, 2053, 1-27, DOI: 10.3390/su12052053
- Wieding, J., Stubenrauch, J., Ekardt, F. (2020) Human rights and precautionary principle: Limits to geoengineering, SRM, and IPPC scenarios. *Sustainability* 12(21), 8858, 1-23, DOI: 10.3390/su12218858
- Wubuli, A., Gerlinger, C., Reyer, H., Oster, M., Muráni, E., Trakooljul, N., Ponsuksili, S., Wolf, P., Wimmers, K. (2020) Reduced phosphorus intake throughout gestation and lactation of sows is mitigated by transcriptional adaptations in kidney and intestine. *BMC Genomics* 21: 626, DOI: 10.1186/s12864-020-07049-0
- Zicker, T., Kavka, M., Bachmann-Pfabe, S., Eichler-Löbermann, B. (2020) Long-term phosphorus supply with undigested and digested slurries and their agronomic effects under field conditions. *Biomass & Bioenergy*, DOI: 10.1016/j.biombioe.2020.105665
- Zwicker, J., Smrzka, D., Steindl, F., Böttcher, M.E., Libowitzky, E., Kiel, S., Peckmann, J. (2020) Mineral authigenesis within chemosynthetic microbial mats: Coated grain formation and phosphogenesis at a Cretaceous hydrocarbon seep, New Zealand. *The Depositional Record* 6, DOI: 10.1002/dep2.123

3.5 Abschlussarbeiten

2020 beendete ein P-Campus-Mitglied seine Habilitation und vier beendeten ihre Dissertation (Tab. 4). Eine fünfte Dissertation wurde durch P-Campus-Mitglieder betreut. P-Campus-Mitglieder betreuten außerdem elf Master- und sechs Bachelorarbeiten.

Tabelle 4. Liste der Abschlussarbeiten im P-Campus

Abschlussarbeit	Einrichtung
Habilitationen	
Von Langermann, J. (2020) Integration von thermischen Trennverfahren in biokatalytische Synthesen zur Überwindung von Prozesslimitierungen	UR
Dissertationen	
Gros, P. (2020) Untersuchungen der Eigenschaften und Wirkungsweisen von Glyphosat in Böden	UR
Hu, Y. (2020) Homogeneous and heterogeneous catalysis for nonreductive CO ₂ fixation	LIKAT, UR
Jahanbakhsh, S. (2020) Experimental Investigation of Single Microdischarges in a Sinusoidally Driven Barrier Corona Discharge (PGS1)	INP, UG
Longwitz, L. (2020) Entwicklung von neuen Methoden in der Phosphorredox-katalyse	LIKAT, UR
Meyer, L.-E. (2020) Anwendung von thermischen Trennverfahren zur integrierten Aufarbeitung bei biokatalytischen Reaktionen	UR
Masterarbeiten	
Bäker, P. (2020) Kombinationseffekte von Düngung und Zwischenfruchtanbau auf die C:N:P-Stöchiometrie und ausgewählter Nährstoffpools im Boden	UR
Beerbaum, G. (2020) Einsatz von Mikrogranulaten in Kombination mit Mikroorganismen zur Substitution der Phosphat-Unterfußdüngung und Steigerung der Nährstoffeffizienz im Maisanbau	UR
Buhrand, L. (2020) Charakterisierung der Wurzelarchitektur von 200 Kartoffel-akzessionen in Abhängigkeit der Phosphorverfügbarkeit	UR
Freitag, F. (2020) Einfluss langjährig differenzierter P-Düngung auf P-Fraktionen im Boden unter Berücksichtigung von Zwischenfruchtanbau und saisonaler Variabilität	UR
Klintworth, S. (2020) Auswirkung der Düngung unterschiedlicher Biomasse-Aschen auf die Nährstoffaufnahme von Mais, Amarant und Lupine	UR
Kohnen, A. (2020) Ermittlung der Nitratbelastung des Grundwassers unter Waldstandorten in Nordrhein-Westfalen	UR
König, H. (2020) Düngewirkung von Biomasse-Aschen auf den Gehalt an leicht-löslichem Phosphor im Boden und den Biomasseertrag von Amaranth	UR
Korn, K. (2020) Phosphataseaktivität und Wachstum zweier Kartoffelgenotypen bei verschiedenen Phosphorkonzentrationen	UR
Linke, A. (2020) Aktivierung von Thiocarbonylverbindungen mit Biradikalen	UR
Rosenboom, J. (2020) Investigation of the reactivity of the biradical [P(μ -NTer)] ₂ towards bromoalkanes and aldehydes	UR
Wiese, F. (2020) Fruchtfolgegestaltung im ökologischen Landbau	UR
Bachelorarbeiten	
Friedel, P. (2020) Aktivierungschemie von Heteroindandiylen	UR
Höppner, M. (2020) Einfluss von Biomasseaschen auf die Phosphorfraktionen im Boden in Kombination mit verschiedenen Fruchtarten	UR
Kruse, D.-G. (2020) Konzentration von Makro- und Mikronährstoffen in der Biomasse von <i>Taraxagum koksaghyz</i>	UR

Abschlussarbeit	Einrichtung
Lüttke, H. (2020) Untersuchung des saisonalen Einflusses auf die Konzentrationen des Herbizides Glyphosat und seines Metaboliten AMPA im Fluss Warnow	IOW, UR
Ohms, L. (2020) Phosphorchemie von Porphyrin-ähnlichen Molekülen	UR
Schmahl, H. (2020) Einfluss von Phosphorzufuhr und Zwischenfruchtanbau auf die Aktivität von Bodenzymen	UR

Abkürzungen: INP = Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie, IOW = Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde, LIKAT = Leibniz-Institut für Katalyse, UG = Universität Greifswald, UR = Universität Rostock

4 Vernetzung

Neben zahlreichen Interaktionen zwischen einzelnen WissenschaftlerInnen und Wissenschaftlergruppen ist der P-Campus auch Mitglied der European Sustainable Phosphorus Platform (ESPP) und der Deutschen Phosphor-Plattform e.V. (DPP). Des Weiteren ist der P-Campus auch mit den anderen Leibniz-Wissenschaftscampi vernetzt und natürlich ist jeder Wissenschaftler in seine thematischen Netzwerke eingebunden.

Deutsche Phosphor Plattform (DPP) – Teilnahme an der Mitgliederversammlung (23.09.2020, Dr. D. Zimmer) und dem jährlichen Forum (24.09.2020, Dr. D. Zimmer), online

Europäische Phosphor-Plattform (ESPP) - Teilnahme am Webinar „Nutrients in the EUs Farm-to-Folk policy“ und der Mitgliederversammlung (27.11.2020, Dr. D. Zimmer), Vortrag im Webinar: Dr. Jessica Stubenrauch (Cluster V), online

Assoziierte Partnerschaft mit der:

Gesellschaft Deutscher Chemiker, AG Phosphorchemie (Prof. Dr. Evamarie Hey-Hawkins, Prof. Dr. Jan J. Weigand, Prof. Dr. Robert Wolf)

Universität Kopenhagen, Research Group Soil Fertility (Prof. Dr. Lars Stoumann Jensen, Ass. Prof. Dr. Jakob Magid, Ass. Prof. Dr. Dorette Sophie Müller-Stöver)

Die **interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Partnern im P-Campus** lässt sich an der Arbeit zum Herbizid Glyphosat und seinem Umweltverhalten demonstrieren. P. Gros (AG Bodenkunde, UR) arbeitete im Rahmen seiner Promotion zur Verlagerung und zum Abbau von Glyphosat im Boden. Insbesondere zur Analytik von Glyphosat und den Abbauprodukten wurde eng mit KollegInnen aus dem IOW zusammengearbeitet. Dies mündete in die Publikation Gros (UR), Meissner, Wirth (IOW), Kanwischer (IOW), Rupp, Schulz-Bull (IOW), Leinweber (UR) (2020) Leaching and degradation of $^{13}\text{C}_2$ - ^{15}N -glyphosate in field. Environ Monit Assess 192, 127. Diese Publikation wurde 2020 mit dem Publikationspreis des P-Campus ausgezeichnet. Während der Zusammenarbeit stellte sich heraus, dass für das Abbauprodukt des isotoopenmarkierten Glyphosats, also das isotoopenmarkierte AMPA, kein kommerziell verfügbarer Standard existierte. Aufgrund dessen war zu diesem Zeitpunkt keine sichere qualitative und quantitative instrumentelle Analytik des Abbauproduktes AMPA mittels LC-MSMS möglich. Um dies dennoch zu ermöglichen, wurde durch den P-Campus das Anschubprojekt „AMPA – Synthese von isotoopenmarkiertem AMPA für die qualitative und quantitative Analyse des Glyphosatabbaus im Boden“ ab Frühjahr 2019 (Förderperiode 1 der WGL) finanziert. In diesem Projekt arbeiteten das LIKAT für die Synthese des isotoopenmarkierten AMPAs zusammen mit KollegInnen aus dem IOW für den Bereich der instrumentellen Analytik in Kooperation mit der AG Bodenkunde (UR). Eine Publikation zu diesem erfolgreichen Projekt ist in Arbeit. Parallel arbeitete M. Wirth (IOW) in ihrer

Promotion an der Aufarbeitung von Meerwasserproben, um eine Analytik sehr polarer organischer Substanzen trotz störender Salzmatrix zu ermöglichen. Sie nutzte dafür verschiedene Techniken aus, wie z. B. die Elektrodialyse zur Verringerung des Salzgehaltes von Meerwasser. Der Einsatz einer speziellen Festphase zur gezielten Anreicherung von Glyphosat und AMPA ermöglichte letztlich erstmals den quantitativen Nachweis beider Substanzen in Ostseewasserproben. Aus der Arbeit von M. Wirth gingen zwei Publikationen hervor: die Publikation Wirth (IOW), Sievers, Habedank, Kragl (UR), Schulz-Bull (IOW), Kanwischer (IOW) (2019) Electrodialysis as a sample processing tool for bulk organic matter and target pollutant analysis of seawater. Marine Chem 217 (ebenfalls mit dem Publikationspreis des P-Campus ausgezeichnet) und Wirth, Schulz-Bull, Kanwischer (2021) The challenge of detecting the herbicide glyphosate and its metabolite AMPA in seawater – Method development and application in the Baltic Sea. Chemosphere 262.

Während der zweiten WGL-Förderphase des P-Campus wurde das Anschubprojekt „PIAG – Plasmainduzierte Abbaureaktionen in Glyphosat-haltigen Substraten“ (Start Juli 2019) als Zusammenarbeit zwischen der AG Bodenkunde (UR) und dem INP durch dem P-Campus finanziert. In diesem Projekt wurde nachgewiesen, dass durch Oberflächen-Koronaentladungen ein Glyphosatabbau durch Plasma möglich ist. Ein Nachweis der Zwischen- und Endprodukte muss in zukünftigen Arbeiten noch erforscht werden, wofür u. a. die Analytik aus den vorhergehenden Arbeiten des IOWs nutzbar wäre.

Als weiteres Beispiel für die Kooperationen und Vernetzung im P-Campus können auch die Doktorandenprojekte I.2 und IV.1 in der zweiten Förderphase hervorgehoben werden.

Doktorandenprojekt „I.2: P-Pools and mobilization potential in lowlands and coastal regions“

Die Doktorandin der AG Bodenkunde arbeitet mit Kollegen aus dem LIKAT für die ^{31}P -NMR-Analysen an Boden- und Sedimentproben zusammen. Außerdem analysierte sie in Zusammenarbeit mit Kollegen aus dem IOW Sedimentproben der Ostsee. In ihrem letzten Teilprojekt arbeitete sie mit einem ehemaligen Doktoranden der ersten P-Campus-Graduiertenschule der AG Aquakultur und Sea-Ranching und weiteren Kollegen dieser AG (Universität Rostock) zusammen. Aus diesen Arbeiten resultierte nicht nur ein Poster beim P-Campus-Symposium, sondern auch die folgenden Publikationen:

Prüter (UR, Bodenkunde), Strauch (UR, Aquakultur und Sea-Ranching), Wenzel, Klysubun, Palm (UR, Aquakultur und Sea-Ranching), Leinweber (UR, Bodenkunde) (2020) Organic Matter composition and phosphorus speciation of solid waste from an African catfish recirculating aquaculture system. Agriculture, 10(10), 466

Prüter (UR), Leipe (IOW), Michalik (LIKAT), Klysubun, Leinweber (UR) (2019) Phosphorus speciation in sediments from the Baltic Sea, evaluated by a multi-method approach. J. Soils Sediments, DOI: 10.1007/s11368-019-02518-w

Doktorandenprojekt „IV.1 Gene expression in biogeochemical cycling of phosphorus in biological soil crusts of sand dunes of the Baltic Sea“

Dieses Projekt ist eine Kooperation zwischen der AG Angewandte Ökologie und Phykologie der Universität Rostock und dem IOW. Neben der Zusammenarbeit mit den IOW-Kollegen (zweite Betreuung) kontaktierte die Doktorandin Kollegen am Elektronenmikroskopischen Zentrum der Universität Rostock und arbeitet mit Ihnen erfolgreich zur räumlichen Analyse der Elementverteilung in biologischen Bodenkrusten zusammen. Außerdem arbeitete sie mit den KollegInnen aus den AGs Bodenkunde und Bodenphysik der Universität Rostock

für zusätzliche Bodenanalysen zusammen. Zur morphologischen Bestimmung ihrer Moosproben bzw. der Algengemeinschaften in ihren Bodenkrusten kontaktierte sie erfolgreich Dr. Christian Dolnik von der Universität Kiel und Dr. Tatiana Mikhailyuk.

Im zweiten Quartal 2020 wurde **eine Netzwerkanalyse des P-Campus** aus Publikationen und Konferenzpostern erstellt, um eine erste nachvollziehbare Übersicht über die Zusammenarbeit und Vernetzung zwischen den P-Campus-Mitgliedern und Partnerinstitutionen zu erhalten. Dabei zeigte sich mittels der begutachteten Publikationen der letzten etwa 45 Jahre, dass die P-Forschung in (der Region) Rostock durch den P-Campus gebündelt und intensiviert wurde. Berechnet man über die Publikationen des P-Campus einen Impact Factor (IF) wie bei Journalen, so ergibt sich ein Wert von > 7 . Entfernt man dabei die Selbstzitationen im P-Campus, so sinkt der IF auf > 6 ; dieser korrigierte IF ist also nur unwesentlich kleiner als der IF und gibt die Außenwirkung der P-Campus-Publikationen und somit ihre hohe Bedeutung in der P-Forschung wieder (Abb. 2).

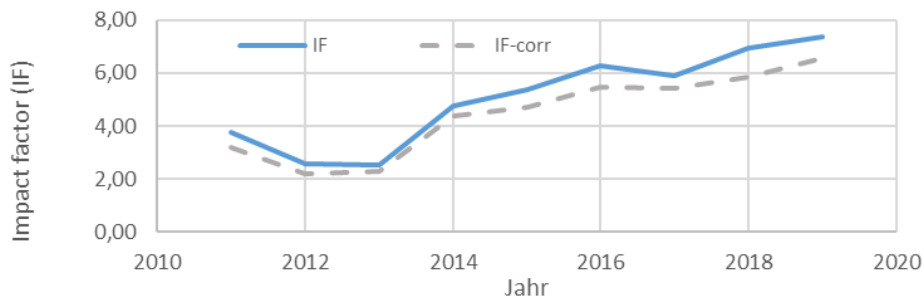


Abbildung 2. Impact Factor (IF) und korrigierter IF der P-Campus-Publikationen 2011 bis 2019

Derzeit vernetzen die etwa 100 WissenschaftlerInnen des P-Campus mehr als 800 WissenschaftlerInnen miteinander. Beispielhaft sind einzelne WissenschaftlerInnen unterschiedlicher Institutionen hervorgehoben (Abb. 3). Wie durch die WGL-Förderung angestrebt, wird ersichtlich, dass die Vernetzung der WissenschaftlerInnen der Leibniz-Institute vorwiegend über die Universität Rostock erfolgt, die mit den Fakultäten AUF (grüne Punkte) und MNF (orange Punkte) mehr oder weniger den Mittelpunkt des Netzwerks bildet. WissenschaftlerInnen des IOWs (blaue Punkte) bilden selbst ein ausgedehntes Netzwerk und sind eng mit den beiden Fakultäten verbunden. Das FBN (gelb) und das LIKAT (lila) bilden jeweils einzelne Netzwerke, welche über einzelne spezielle WissenschaftlerInnen vor allem über die MNF verknüpft sind. Das INP (türkis) und das IPK (rot) sind vorwiegend über die AUF mit dem P-Campus-Netzwerk verknüpft.

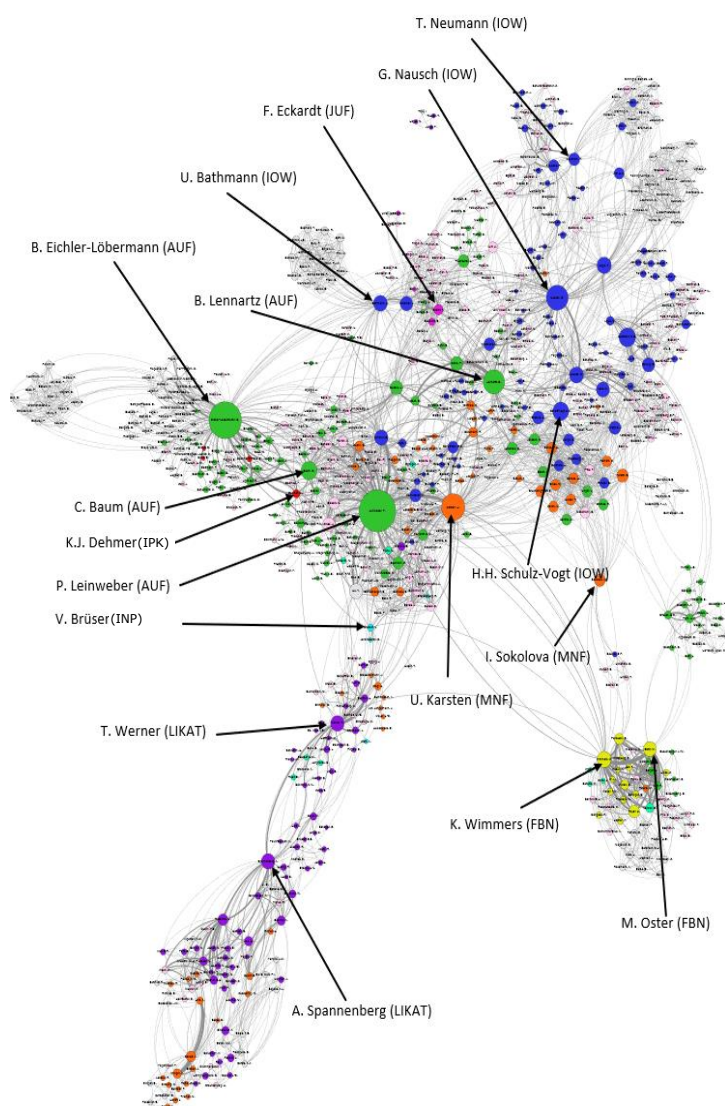


Abbildung 3. Vernetzung der WissenschaftlerInnen des P-Campus über die Publikationen: jeder Punkt ist ein/e WissenschaftlerIn; die Punktfarbe gibt die Zugehörigkeit zum Institut wieder und die Punktgröße entspricht der Anzahl der Kooperationen, beispielhaft sind einzelne Personen hervorgehoben

5 Veranstaltungen

Der P-Campus hat eine Reihe externer und interner Veranstaltungen organisiert und durchgeführt bzw. begleitet, die im Folgenden geordnet gelistet sind.

5.1 Öffentliche Veranstaltungen

Unterzeichnung der **Verlängerung der Kooperationsvereinbarung** des P-Campus, 17.06.2020 am Leibniz-Institut für Ostseeforschung, Warnemünde (IOW)

Das **Internationale P-Campus-Symposium 2020** des Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock (16./17.11.2020) fand dieses Jahr online via WebEx statt. Es wurden 15 Vorträge und 5 Poster aus aktuellen Forschungsarbeiten im P-Campus präsentiert. Trotz aller Corona-bedingten Einschränkungen konnte über etliche Vorträge die Ver-

netzung und die Zusammenarbeit im P-Campus demonstriert werden. Im Zuge der Zusammenarbeit in den Projekten zu Glyphosat in der Umwelt (siehe oben) wurden drei Vorträge präsentiert: (1) M. Wirth „Project I.3 Environmental Relevance of the Herbicide Glyphosate“; (2) M. Kanwischer „Seed project: Synthesis of isotope marked AMPA for qualitative and quantitative analysis of glyphosate degradation in soil“ und (3) V. Brüser „Seed project PIAG: Plasma-induced degradation reactions in glyphosate-containing substrates“. Außerdem hielten sieben P-Campus-DoktorandInnen der zweiten WGL-Förderperiode (Start zwischen Juli 2019 und Mai 2020) einen Vortrag und drei präsentierten ein Poster. Alle P-Campus-Doktorandenprojekte haben mindestens eine Doppelbetreuung aus der Universität Rostock und einem Leibniz-Institut.

Die **Ringvorlesung des P-Campus im WS 2020/21 „Phosphor in der Umwelt und in der Analytik“** fand diesmal online statt. Dies resultierte sogar in einer höheren Teilnehmerzahl und der Teilnahme von mehr externen Interessierten, da keine Anreise wie bei den früheren Vor-Ort-Veranstaltungen notwendig war.

Tabelle 5. Themen, Vortragende und TeilnehmerInnen der Ringvorlesung im Wintersemester 2020/21

Datum	Thema	Vortragende	TZ ^a
15.10.2020	Elektronenmikroskopie in der Phosphorforschung: Methoden der Elementanalyse und ultrastrukturellen Untersuchung	Dr. Marcus Frank (UR, EMZ)	25
29.10.2020	Ad- und Desorption von Phosphat – Phosphattransmutationsprozesse im Boden	Prof. Dr. Dirk Freese (BTU Cottbus)	36
26.11.2020	Anwendungsbeispiele spektrometrischer/spektroskopischer Verfahren in der P-Speziierung: ³¹ P NMR und P-XANES	Prof. Dr. Peter Leinweber (UR)	20
10.12.2020	Die Rolle der Pilze im P-Kreislauf des Bodens und in der P-Versorgung der Pflanzen	Prof. Dr. Christel Baum (UR)	14
14.01.2021	Landnutzungs-Governance und Phosphor-Governance: Eine Gesamtbetrachtung	Prof. Dr. Dr. Felix Ekardt (FNK)	23
28.01.2021	Technologisches Potential von Niedertemperaturplasmen im landwirtschaftlichen Umfeld	Dr. Volker Brüser (INP)	23
11.02.2021	Einblicke in die Rolle von Bakterien für den P-Umsatz im Boden – Lessons learned from metagenomic studies	Dr. Stefanie Schulz (HMGU)	40
25.02.2021	Ordnungsrechtliche und ökonomische Instrumente für ein nachhaltiges P-Management	Dr. Beatrice Garske (FNK)	29
11.03.2021	Endokrine und transkriptionelle Regelkreise der Phosphorverwertung bei Schweinen und Geflügel	Dr. Michael Oster (FBN)	
25.03.2021	Nutzung der Biodiversität zur Verbesserung der Phosphoreffizienz bei Kartoffeln	Dr. Silvia Bachmann-Pfabe (IPK)	

^a Beachte: Die Teilnehmerzahl (TZ) ist die Anzahl der für das Webinar angemeldeten Personen, nicht der tatsächlich teilgenommenen. Es wurde beobachtet, dass bei den Veranstaltungen immer einige Personen weniger anwesend waren.

5.2 Interne Treffen und Workshops

Die internen Treffen und Workshops dienen der intensiven Vernetzung und dem thematischen Austausch der WissenschaftlerInnen des P-Campus. Neben verschiedenen Veranstaltungen für die DoktorandInnen findet ein jährliches Campus-Symposium statt, in dem sich alle WissenschaftlerInnen gegenseitig neue Projekte, Arbeiten und Ergebnisse präsentieren und diese diskutieren. Die Lenkungsgruppe des P-Campus trifft sich ca. alle drei bis

fünf Monate, um übergeordnete Fragen zu diskutieren und die strategische Ausrichtung und Weiterentwicklung des Wissenschaftscampus zu besprechen.

Treffen der Lenkungsgruppe des P-Campus: 04.02.2020, (12.06.2020), 11.09.2020

6 Präsentation in der Öffentlichkeit

Der P-Campus hat sich durch zahlreiche Präsentationen externen Wissenschaftsgruppen, der Politik, Behörden und einer breiten Öffentlichkeit vorgestellt. Im Folgenden ist eine Auswahl der Vorträge und Poster gelistet.

6.1 Vorträge (Auswahl)

European Society for Agronomy Congress, 01. – 04.09.2020, online

Eichler-Löbermann, B., Lange, C., Kavka, M., Hu, Y., Uptmoor, R., Zicker, T. (Little) short-term impacts of P fertilizer management in a long-term field experiment.

Hazarika, M., Kavka, M., Buhrand, L., Dehmer, K.J., Uptmoor, R., Bachmann-Pfabe, S. Screening for phosphorus efficiency in potato genetic resources.

Tropentag 2020, 09. – 11.09.2020, online

Guardia-Puebla, Y., Olivera, Y., Arias, Q., Morscheck, G., Eichler-Löbermann, B. Chemical pretreatments of rice straw for anaerobic digestion.

López, R., Saiz, L., Guardia-Puebla, Y., Arias, Q., Eichler-Löbermann, B. Nutrient recycling with sugar cane ash in urban agriculture.

Vazquez-Glaría, A., Kavka, M., Fernández, L., Ortega, E., Eichler-Löbermann, B. Root architecture of rice as affected by phosphorus starvation and salt stress.

21st Global Conference on Environmental Taxation, 24.09.2020, online

Ekardt, F. Livestock products and transnational economic instruments.

Garske, B. Economic instruments for phosphorus governance – How taxes and cap-and-trade systems achieve a sustainable phosphorus management.

Weitere Vorträge

Buczko, U. Neubewertung der P-Düngeempfehlung auf Basis einer Meta-Analyse von Ergebnissen von Langzeit-Feldversuchen. Frühjahrstagung der VDLUFA Fachgruppen "Pflanzenernährung, Produktqualität und Ressourcenschutz" und "Bodenuntersuchung", Duisburg, 03.03.2020

Ekardt, F., Stubenrauch, J. Phosphor: Problem, Transformation, Governance. Phosphor-Workshop, Wissenschaftszentrum Umwelt, Universität Augsburg, 11.03.2020

Oster, M., Reyer, H., Ball, E., Fornara, D., Poulsen, H.D., Rosemarin, A., Arata, L., Chakrabarti, A., Sckokai, P., Magowan, E., Wimmers, K. Phosphorus efficiency in Gallus gallus and Sus scrofa – Bridging the gaps in the phosphorus value chain. Virtual seminar on sustainable animal production, ERA-Net SusAn, 17.11.2020

Oster, M., Reyer, H., Ball, E., Mulvenna, C., Fornara, D., Keiler, J., Arata, L., Chakrabarti, A., Sckokai, P., Poulsen, H.D., Wimmers, K. Beinwell als alternative Proteinquelle in der Hühnerernährung und Bestandteil landwirtschaftlicher Kreisläufe. Online-Abschlusstagung "Protein Paradoxes", 06.10.2020

Oster, M., Reyer, H., Gerlinger, C., Wubuli, A., Rosemarin, A., Sckokai, P., Ball, E., Damgaard Poulsen, H., Wolf, P., Wimmers, K. Molecular determinants of phosphorus utilization in pigs. Workshop FBN-CREA, Dummerstorf, 08.-09.01.2020

Oster, M., Reyer, H., Wimmers, S., Trakooljul, N., Camarinha-Silva, A., Bennewitz, J., Rodenhutscord, M., Wimmers, K. P-FOWL: Effekte einer differentiellen Phosphorversorgung bei Geflügel. Frühjahrsvorveranstaltung der Deutschen Vereinigung für Geflügelwissenschaft e.V., Dummerstorf, 10.-11.03.2020

Sokolova, I. How to survive without oxygen: Mitochondrial bioenergetics, oxidative stress and cellular stress response in hypoxia-tolerant marine bivalves. Online-Seminarvortrag an der University of Maryland, Baltimore County, 28.10.2020

Werner, T. Be Green! Innovative catalytic and synthetic methods for material and life sciences. Vortrag an der Universität Paderborn, 25.06.2020

Werner, T. Innovative catalytic and synthetic methods for material and life sciences. Vortrag an der Universität Stuttgart, 04.05.2020

Werner, T. New Twists in Organocatalysis. GDCh-Kolloquium (Webinar), 11.06.2020

Wirth, M., Schulz-Bull, D., Kanwischer, M. Detection of the herbicide glyphosate and its metabolite aminomethylphosphonic acid in the marine environment. SETAC Europe Sci-Con, online, 04.05.2020

Sonstige Veranstaltungen

16.12.2020 - Online-Treffen zwischen P-Campus-Mitgliedern und VertreterInnen des Bildungs- und Landwirtschaftsministeriums MV, um aktuelle Ergebnisse aus dem P-Campus vorzustellen und zu diskutieren; folgende Themen wurden in Vorträgen vorgestellt:

Zimmer, D., Bathmann, U., Hoche, M. Der Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock 2020

Gros, P. Netzwerkanalyse des P-Campus

Kammann, S. Doktorandenprojekt „IV.1 Gene expression in biogeochemical cycling of phosphorus in biological soil crusts of sand dunes of the Baltic Sea“

Brüser, V. Anschubprojekt „PIAG - Plasmainduzierte Abbaureaktionen in Glyphosat-haltigen Substraten“

Wimmers, K. Anschubprojekt „EpiPTG - Dietary effects on DNA methylation in porcine parathyroid glands“ und weitere aktuelle Forschung im FBN

6.2 Poster (Auswahl)

BONARES Status Seminar, 17. - 19.02.2020, Leipzig

Buczko, U., Steinfurth, K., van Laak, M., Nawotke, C., Peiter, E., Reitz, T., Wacker-Fester, K., Zimmer, D. Comparability of the Calcium-Acetate-Lactate and Double-Lactate extraction methods to assess soil phosphorus fertility.

Garske, B., Stubenrauch, J., Ekardt, F. Regulatory and Economic Instruments of Phosphorus Governance. How to achieve a sustainable P management by combining policy instruments.

Steinfurth, K., Buczko, U. Validation of a CART and MLR analysis for the estimation of yield response to P-fertilization.

European Society for Agronomy Congress, 01. - 03.09.2020, online

Erlinghagen, R.L., Dehmer, K.J., Bachmann-Pfabe, S. Screening for nitrogen and phosphorus efficiency in potato.

Hazarika, M., Kavka, M., Buhrand, L., Dehmer, K.J., Bachmann-Pfabe, S. Screening for phosphorus efficiency in potato genetic resources.

6.3 Presse

[Ein paar Schippchen weniger](#) - Artikel in Nachrichten aus der Chemie 68, S. 38-40, Januar 2020

[Phosphorforschung bis 2023 gesichert](#) - Artikel auf focus.de, 17.06.2020

Geld für Phosphor-Campus - Kurzbeitrag im NDR-Nordmagazin, 17.06.2020

[Phosphorforschung am Ostsee-Institut gesichert](#) - Artikel auf svz.de, 17.06.2020

[Phosphorforschung bis 2023 gesichert](#) - Artikel auf welt.de, 17.06.2020

[Phosphorforschung gesichert](#) - Artikel in der NNN, S. 10, 18.06.2020

[Mehr als eine Million Euro für Projekt in Rostock: Phosphorforschung bis 2023 in MV gesichert](#) - Artikel in der Ostsee-Zeitung, S. 15, 18.06.2020

[Ostsee & Nordsee // Prof. Dr. Ulrich Bathmann \(IOW\), Karl-Michael Werner \(Thünen-Institut\)](#) - Podcast "Interviews 4 Future", 30.07.2020, ab 10:59 min spricht Prof. Bathmann über den P-Campus

6.4 Websites

Projekt-Website **InnoSoilPhos** - Innovative solutions to sustainable **Soil Phosphorus** management: <https://www.innosoilphos.de/>

Projekt-Website PEGaSus (**P**hosphorus **e**fficiency in **G**allus *gallus* and **S**us *scrofa*): Bridging the gaps in the phosphorus value chain: <http://pegasus.fbn-dummerstorf.de/>

Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock: www.wissenschaftscampus-rostock.de (www.sciencecampus-rostock.de | www.p-campus-rostock.de)

Leibniz-Gemeinschaft/Wissenschaftscampi: www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-wissenschaftscampi/phosphorforschung-rostock

6.5 Sonstiges

Stubenrauch, J. Leitung des Workshops "Landwirtschaft, Pestizide und Lebensmittelsicherheit", Tagung: Internationale Wirtschaftsbeziehungen gerechter gestalten. Das Handelsabkommen MERCOSUR unter der Lupe, 07.11.2020, online

Für das Drittmittelprojekt PEGaSus gibt es seit 2020 ein englischsprachiges Video unter: <https://www.youtube.com/watch?v=ODnN2UhDHAU&list=PLFnIwoEx7IG9shR4sPEwIRlxZ-ZudiGQ2u&index=9>

7 Struktur und Gremien

7.1 Struktur

Der P-Campus ist der Interdisziplinären Fakultät (INF), Department Maritime Systeme (MTS), der Universität Rostock zugeordnet.

Die Organisation stellt sich wie folgt dar:

Das **Direktorium** setzt sich aus den Direktoren der beteiligten Leibniz-Institute und dem Rektor der Universität Rostock zusammen. Sie können sich durch Angehörige ihrer Einrichtung vertreten lassen. In der **Lenkungsgruppe** nehmen die VertreterInnen der Leibniz-Institute und der Universität Rostock die unmittelbare Leitung des P-Campus wahr. Sie werden durch einen **Sprecher** vertreten. Die unmittelbaren **Koordinationsarbeiten** werden durch eine wissenschaftliche Mitarbeiterin, unterstützt durch eine Sekretärin ausge-

führt. Ein international besetzter **wissenschaftlicher Beirat** begleitet den WissenschaftsCampus und hat neben der Beratung die Evaluierung der wissenschaftlichen Arbeit des P-Campus zur Aufgabe. Insgesamt sind mittlerweile mehr als 70 promovierte oder habilitierte WissenschaftlerInnen und mehr als 20 DoktorandInnen aus 40 Arbeitsgruppen **Mitglied** im P-Campus. Diese Aufstellung wird ständig auf der Internetseite aktualisiert.

Das Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde fungiert als Zuwendungsempfänger und stellt das Koordinationsbüro.



Abbildung 4. Struktur des Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock

7.2 Gremien

7.2.1 Wissenschaftlicher Beirat

Prof. Dr. Emmanuel Frossard, ETH Zürich, Schweiz
 Prof. Dr. Ellery D. Ingall, Georgia Institute of Technology, USA
 Prof. Dr. Helen Jarvie, University of Waterloo, Kanada
 Prof. Dr. Christian Müller, FU Berlin
 Prof. Dr. Heidrun Steinmetz, TU Kaiserslautern

7.2.2 Direktorium

Prof. Dr. Ulrich Bathmann, IOW
 Prof. Dr. Matthias Beller, LIKAT
 Prof. Dr. Andreas Graner, IPK
 Prof. Dr. Wolfgang Schareck, UR
 Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann, INP
 Prof. Dr. Klaus Wimmers, FBN

7.2.3 Sprecher / Stellvertretung

Prof. Dr. Ulrich Bathmann, IOW
 Prof. Dr. Peter Leinweber, UR (Sprecher Universität)

7.2.4 Lenkungsgruppe

Prof. Dr. Ulrich Bathmann, IOW
 Dr. Volker Brüser, INP
 Dr. Klaus Dehmer, IPK
 Prof. Dr. Bettina Eichler-Löbermann, UR
 PD Dr. Dagmar-Christiane Fischer, UniMed Rostock
 Dr. Marion Kanwischer, IOW
 Prof. Dr. Ulf Karsten, UR

Prof. Dr. Udo Kragl, UR
Prof. Dr. Peter Leinweber, UR
Prof. Dr. Inna Sokolova, UR
Dr. Thomas Werner, LIKAT
Prof. Dr. Klaus Wimmers, FBN
Dr. Dana Zimmer, P-Campus

Vertretungen:

Dr. Silvia Bachmann-Pfabe, IPK
Dr. Christian Hering-Junghans, LIKAT
Dr. Michael Oster, FBN
Prof. Dr. Axel Schulz, UR/LIKAT

7.2.5 Koordinationsbüro

(Arbeiten und Aufgaben 2020 im Anhang)
Dr. Dana Zimmer (Koordination)
Maxi Hoche (Sekretariat)

7.2.6 Mitglieder

(Stand: nach Aktualisierung im Laufe des Jahres 2020)

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT) an der Universität Rostock

Prof. Dr. Matthias Beller	Angewandte Homogenkatalyse	Cluster III
Prof. Dr. Armin Börner	Asymmetrische Katalyse	Cluster III
Prof. Dr. Marko Hapke	Cycloadditionen und Übergangsmetallkatalyse	Cluster III
Dr. Christian Hering-Junghans	Small Molecule Activation	Cluster III
Dr. Yuya Hu	Organokatalyse	Cluster III
Dr. Lars Longwitz	Organokatalyse	Cluster III
Dr. Dirk Michalik	Analytik	Cluster III
Prof. Dr. Uwe Rosenthal	Koordinationschemische Katalyse	Cluster III
Constanza Terazzi	Organokatalyse	Cluster III
Jan Tönjes	Organokatalyse	Cluster III
Dr. Thomas Werner	Organokatalyse	Cluster III

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf

Linda Adzighbi	Genombiologie	Cluster IV
Christian Gerlinger	Genombiologie	Cluster IV
Prof. Dr. Tom Goldammer	Genombiologie	Cluster IV
Maruf Hasan	Genombiologie	Cluster IV
Prof. Dr. Cornelia Metges	Institut f. Ernährungsphysiologie „Oskar Kellner“	Cluster IV
Dr. Michael Oster	Genombiologie	Cluster IV
Mohammad Seyed Almoo-savi	Institut f. Ernährungsphysiologie „Oskar Kellner“	Cluster II
Prof. Dr. Klaus Wimmers	Genombiologie / Direktor	Cluster II,IV
PD Dr. Siriluck Wimmers	Genombiologie	Cluster IV

Leibniz-Institut für Ostseeforschung (IOW), Warnemünde

Direktorat

Prof. Dr. Ulrich Bathmann	Direktor	Cluster I
Dr. Evgeny Sokolov	Direktorat	Cluster IV

Dr. Dana Zimmer	Koordinationsbüro	Cluster II
<u>Sektion Biologische Meereskunde</u>		
Philipp Braun	Mikrobielle Prozesse und Phosphorkreislauf	Cluster I
Dr. Angela Vogts	NanoSIMS Labor	Q
<u>Sektion Marine Geologie</u>		
Prof. Dr. Michael Böttcher	Geochemie und Isotopengeochemie	Cluster I, Q
Dr. Thomas Leipe	Mikroanalyse	Cluster I, Q
<u>Sektion Meereschemie</u>		
Dr. Marion Kanwischer	Organische Spurenstoffe	Cluster I, Q
Constantin Lohrer	Organische Spurenstoffe	Cluster I, Q
Dr. Oliver Schmale	Biogeochemie Umweltrelevanter Gase	Cluster I, Q
Prof. Dr. Detlef Schulz-Bull	Organische Spurenstoffe	Cluster I, Q
Marisa Wirth	Organische Spurenstoffe	Cluster I, Q
<u>Sektion Ozeanographie und Messtechnik</u>		
Dr. Thomas Neumann	Systemdynamik der Ostsee	Cluster I
Dr. Hagen Radtke	Systemdynamik der Ostsee	Cluster I

Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Teilsammlungen Nord, Groß Lüsewitz

Dr. Silvia Bachmann-Pfabe	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II
Dr. Christine Brandt	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II
Dr. Klaus Dehmer	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II
Rebekka Erlinghagen	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II
Prof. Dr. Andreas Graner	Direktor	Cluster II
Mousumi Hazarika	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II
Yue Hu	Genbank, Teilsammlungen Nord	Cluster II

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP), Greifswald

Dr. Volker Brüser	Katalytische Materialien	Cluster II
Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann	Direktor	

Universität Rostock (UR)

Agrar- u. Umweltwissenschaftliche Fakultät

PD Dr. Christel Baum	Bodenkunde	Cluster II
Dr. Karen Baumann	Bodenkunde	Cluster II
Dr. Adrian Bischoff-Lang	Aquakultur und Sea-Ranching	Cluster I, II
Dr. Uwe Buczko	Landschaftsökologie und Standortkunde	Cluster I
Dr. Jörg Burgstaler	Agrartechnologie und Verfahrenstechnik	Cluster II
Michael Cramer	Wasserwirtschaft	Cluster II
Dr. Carsten Croonenbroeck	Agrarökonomie	Cluster II
apl. Prof. Dr. Bettina Eichler-Löbermann	Pflanzenbau	Cluster II
Beatrice Garske	Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik	Cluster V
Prof. Dr. Bärbel Gerowitt	Phytomedizin	Cluster II
Sebastian Heller	Grünland und Futterbauwissenschaften	Cluster I

Katharine Heyl	Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik	Cluster V
Prof. Dr. Florian Jansen	Landschaftsökologie und Standortkunde	Cluster I
Dr. Petra Kahle	Bodenphysik	Cluster I, II
Prof. Dr. Norbert Kanswohl	Agrartechnologie und Verfahrenstechnik	Cluster II
Dr. Mareike Kavka	Pflanzenbau	Cluster II
Julian Kirchgesser	Pflanzenbau	Cluster II
Dipl. Agr.-Ing. Ulrich Knaus	Aquakultur und Sea-Ranching	Cluster I, II
Dr. Stefan Koch	Bodenphysik	Cluster I
Prof. Dr. Peter Leinweber	Bodenkunde	Cluster II,Q
Prof. Dr. Bernd Lennartz	Bodenphysik	Cluster I, II
Dr. Gert Morscheck	Abfall- und Stoffstromwirtschaft	Cluster II
Mohsen Morshedizad	Bodenkunde	Cluster II
Dr. Jürgen Müller	Landschaftsökologie und Standortkunde	Cluster I
Prof. Dr. Michael Nelles	Abfall- und Stoffstromwirtschaft	Cluster II
Prof. Dr. Harry Palm	Aquakultur und Sea-Ranching	Cluster I, II
Julia Prüter	Bodenkunde	Cluster I, Q
Jonathan Schleyken	Wasserwirtschaft	Cluster II
Kristin Steinfurth	Landschaftsökologie und Standortkunde	Cluster I
Jessica Stubenrauch	Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik	Cluster V
Prof. Dr. Jens Tränckner	Wasserwirtschaft	Cluster II
Prof. Dr. Ralf Uptmoor	Pflanzenbau	Cluster II
Paul Winklhofer	Phytomedizin	Cluster II
Prof. Dr. Petra Wolf	Ernährungsphysiologie und Tierernährung	Cluster II
Prof. Dr. Nicole Wrage-Mönig	Grünland und Futterbauwissenschaften	Cluster II
Annika Zacher	Bodenkunde	Cluster II
Theresa Zicker	Pflanzenbau	Cluster II

Juristische Fakultät

Prof. Felix Ekardt	Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimapolitik	Cluster V
--------------------	--	-----------

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

Dr. Ashour Ahmed	Institut für Physik, Molekulare Quantendynamik	Cluster Q
Martin Albrecht	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie und Phykologie	Cluster I
Maximilian Berthold	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie & Phykologie	Cluster I, Q
Dr. Jonas Bresien	Institut für Chemie, Anorganische Chemie	Cluster III
PD Dr. Stefan Forster	Institut für Biowissenschaften, Meeresbiologie	Cluster I
Dr. Karin Glaser	Angewandte Ökologie und Phykologie	Cluster I
Prof. Dr. Martin Hagemann	Institut für Biowissenschaften, Pflanzenphysiologie	Cluster II
Sandra Kammann	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie und Phykologie	Cluster IV

Prof. Ulf Karsten	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie und Phykologie	Cluster I, II
Prof. Udo Kragl	Institut für Chemie, Abt. Analytische & Technische Chemie, Technische Chemie	Cluster III
Prof. Oliver Kühn	Institut für Physik, Molekulare Quantendynamik	Cluster Q
Iris Schaub	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie und Phykologie	Cluster I
Prof. Dr. Axel Schulz	Institut für Chemie, Anorganische Chemie	Cluster III
PD Dr. Rhenia Schumann	Institut für Biowissenschaften, Angewandte Ökologie und Phykologie, Biologische Station Zingst	Cluster I, Q
Prof. Dr. Inna Sokolova	Institut für Biowissenschaften, Meeresbiologie	Cluster II
Dr. Jan von Langermann <u>Universitätsmedizin</u>	Institut für Chemie, Biokatalyse	Cluster III
PD Dr. Hugo Murua Escobar	Hämatologie, Onkologie und Palliativmedizin	Cluster III
PD Dr. Dagmar-Christiane Fischer	Kinder- und Jugendklinik, AG Experimentelle Pädiatrie	Cluster II
Prof. Brigitte Vollmar	Institut für Experimentelle Chirurgie, Universitätsmedizin Rostock	Cluster II

7.2.7 Assoziierte Mitglieder

Gesellschaft Deutscher Chemiker, AG Phosphorchemie

Prof. Dr. Evamarie Hey-Hawkins

Prof. Dr. Jan J. Weigand

Prof. Dr. Robert Wolf

Universität Kopenhagen, Research Group Soil Fertility

Prof. Dr. Lars Stoumann Jensen

Ass. Prof. Dr. Jakob Magid

Ass. Prof. Dr. Dorette Sophie Müller-Stöver

8 Finanzierung

Der Finanzbedarf 2020 wurde aus der Förderung des Ministeriums für Bildung Mecklenburg-Vorpommern, der Förderung der Leibniz-Gemeinschaft und durch erhebliche Eigenleistungen der beteiligten Leibniz-Institute und der Universität Rostock gedeckt. Zusätzlich wurden bei anderen Förderern Drittmittel für die Phosphorforschung im P-Campus erworben (Tab. 1).

Mit etwa 132.000 Euro wurde die Koordinationsstelle des P-Campus 2020 durch das Ministerium für Bildung Mecklenburg-Vorpommern finanziert. Seit 2014 ist die Koordinationsstelle am IOW mit zwei Mitarbeitern, einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und einer Sekretärin, besetzt.

Über die WGL standen dem P-Campus ab 2015 für vier Jahre insgesamt 1,2 Mio. Euro zur Verfügung, um u.a. elf interdisziplinär ausgerichtete Promotionsprojekte zu fördern. Seit Juni 2019 stehen mit der zweiten Förderperiode dem P-Campus etwa 1,13 Mio. aus der WGL-Förderung zur Verfügung.

ANHANG

Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock

Bericht der Koordinationsstelle 2020

Im Folgenden werden die Tätigkeiten und inhaltlichen Schwerpunkte der Koordinationsstelle des Leibniz-WissenschaftsCampus Phosphorforschung Rostock (P-Campus) ab dem Jahr 2020 beschrieben. Die Koordinationsstelle ist seit Mitte Oktober 2018 mit Dr. Dana Zimmer (wissenschaftliche Koordination) und seit September 2019 mit Maxi Hoche (Sekretariat) besetzt. Die Schwerpunkte der Arbeiten lagen, wie im Vorfeld, in der Koordination der Partnereinrichtungen und einzelnen Mitglieder, der Forschungsschwerpunkte und Projekte untereinander, aber zusätzlich in der Organisation des Starts der neuen Förderphase der WGL mit der Graduiertenschule ab Juni 2019.

Weitere Aufgaben umfassten u. a. die Außendarstellung des P-Campus (z. B. regelmäßige Websiteaktualisierung, Organisation Video über P-Campus), die Erstellung von Berichten und Rundmails mit Informationen an unterschiedliche Verteilerkreise, die Organisation von weiteren Veranstaltungen unterschiedlicher Formate (z. B. Ringvorlesung WS 20/21) und die Mittelverwaltung (zusammen mit der Verwaltung des IOW). Die Arbeiten erfolgten in enger Abstimmung mit dem Sprecher und der Lenkungsgruppe des P-Campus.

Im Folgenden werden die Schwerpunkte der Arbeiten der Koordinationsstelle wie die Funktion als Kontaktstelle, Unterstützung bei der Initiative von Forschungsprojekten, Koordination der Graduiertenschule, Veranstaltungsorganisation und Öffentlichkeitsarbeit detaillierter ausgeführt.

Kontaktstelle

Die Koordinationsstelle des P-Campus ist Dreh- und Angelpunkt sowohl für die Vernetzung innerhalb des P-Campus als auch für die externe nationale und internationale Vernetzung.

Die Koordinationsstelle war auch 2020 steter Ansprechpartner für alle Mitglieder des P-Campus und Externe und leitete gezielt Informationen an ausgewählte Ansprechpersonen/-kreise weiter. Darüber hinaus wurden Kontakte (intern und extern) vermittelt und damit die Vernetzung der WissenschaftlerInnen untereinander unterstützt. 2020 wurden weitere sogenannte assoziierter Mitglieder in den P-Campus aufgenommen. Derzeit sind Mitglieder der AG Bodenfruchtbarkeit der Universität Kopenhagen und der AG Phosphorchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker assoziierte Mitglieder im P-Campus. Assoziierte Mitglieder können WissenschaftlerInnen anderer Forschungseinrichtungen werden, welche sich mit dem Thema P beschäftigen und in engen Forschungskontakt mit regulären Mitgliedern des P-Campus stehen. Die Aufnahme der assoziierten Mitglieder dient der stärkeren externen Vernetzung von P-Campus-WissenschaftlerInnen und der Internationalisierung der Kontakte. Die Kontakte zu externen Forschungseinrichtungen, Ministerien und Behörden wurden laufend gepflegt (z. B. 16.12.2020 Vorstellen aktueller Forschungsergebnisse aus dem P-Campus vor Ministeriumsmitgliedern).

Aufgrund der Erweiterung der Forschungscluster und da insbesondere auch eine geschlechterneutrale Ausrichtung des P-Campus, wie in den Leitlinien der Leibniz-Institute und der Universität Rostock festgeschrieben, gelebt werden soll, wurde eine Erweiterung der Lenkungsgruppe des P-Campus mit Schwerpunkt der Bewerbung von Frauen organisiert und erfolgreich umgesetzt. Seit April 2019 sind drei weitere Frauen Mitglieder in der Lenkungsgruppe des P-Campus (Prof. Dr. I. Sokolova, PD Dr. D.-C. Fischer, Prof. Dr. B. Eichler-Löbermann).

Die Kontakte mit anderen Netzwerken wurden intensiviert, z. B. zur INF (Interdisziplinäre Fakultät), dem DFG Graduiertenkolleg Baltic Transcoast der Universität Rostock (z. B. stärkerer gegenseitiger Austausch zu Veranstaltungen) und zur Deutschen Phosphor Plattform e.V. (DPP). Die Koordination des P-Campus nahm am 23./24. September 2020 an der Mitgliederversammlung und am Forum der DPP und am 27.11.2020 am Webinar und der Mitgliederversammlung der ESPP teil.

Forschungsthemen und -initiativen

Der P-Campus lebt von der kontinuierlichen Verbindung und Weiterentwicklung der Forschungsthemen, von Forschungsanregungen und Ideen für die thematische Weiterführung. Eine erste Ausschreibung für Anschubprojekte für die zweite Förderphase des P-Campus erfolgte im Mai 2019. Mit dem offiziellen Start der zweiten Förderphase im Juni 2019 konnte für sechs neue Anschubprojekte eine Förderung durch den P-Campus ab Juli 2019 zugesagt werden. Davon können drei Projekte ganz oder teilweise Cluster IV „P in der molekularen Biologie“ zugeordnet werden. Dieses erfolgreiche Konzept der Anschubprojekte wird auch für die zweite Förderphase weiterlaufen; die nächste Ausschreibung ist für das zweite Quartal 2021 geplant.

Um den P-Campus-Mitgliedern die Antragstellung für Anschubprojekte, Übernahme von Reise- oder Publikationskosten, aber auch die Meldung von erschienenen Publikationen und bewilligten Projekten zu erleichtern, wurden, so vorhanden, alte Vorlagen verbessert bzw. Vorlagen neu erstellt. Da mit der neuen Förderperiode mehr ausländische DoktorandInnen im P-Campus sind, wurden sämtliche Anträge usw., so noch nicht erfolgt, nach und nach auch ins Englische übersetzt.

Strukturierte Graduiertenförderung

NachwuchswissenschaftlerInnen machen einen bedeutenden Teil des Netzwerkes aus. Daher werden ihre Unterstützung und Förderung im P-Campus innerhalb eines strukturierten Rahmens angeboten. Die Koordinationsstelle übernimmt erneut die Koordination und Verwaltung der neuen Graduiertenschule und wird wieder mehrere Veranstaltungen wie auch andere Vernetzungsmöglichkeiten für die DoktorandInnen organisieren. Seit Juni 2019 wurden nach und nach die neuen P-Campus-DoktorandInnen eingestellt (letzte Einstellung Oktober 2020). Da etliche DoktorandInnen erst im Oktober bzw. November 2019 eingestellt wurden, wurde der Start-Workshop P-Analytik erst für Ende November (48. KW) 2019 und das P-Frühstück am 17. Dezember 2019 durch die Koordinationsstelle organisiert und betreut. Die für 2020 geplanten Veranstaltungen P-Frühstück und Start-Workshop P-Analytik für die ab 2020 angestellten DoktorandInnen konnten aufgrund der Corona-Restriktionen nicht realisiert werden. Im Herbst 2020 wurde die jährliche Ringvorlesung mit insgesamt zehn Vorträgen von Oktober 2020 bis März 2021 durch das P-Campus-Büro als Webinar organisiert. Beim

Internationalen P-Campus-Symposium (16.-17.11.2020, online) mit dem Internationalen wissenschaftlichen Beirat konnten zehn der DoktorandInnen bereits erste Ergebnisse als Poster oder Vortrag präsentieren.

Veranstaltungsorganisation

Die durch die Koordinationsstelle organisierten bzw. begleiteten Veranstaltungen sind eine wichtige Basis für die Vernetzung sowie die Innen- und Außendarstellung des P-Campus. Dies umfasste 2020 u. a. die Organisation der Treffen der Lenkungsgruppe des P-Campus (inkl. Präsentation der aktuellen Entwicklungen, Protokollführung etc.), die Organisation der öffentlichkeitswirksamen Unterzeichnung der Verlängerung des Kooperationsvertrags, die Organisation von Online-Treffen zur Anbahnung eines Si-P-Projektes, das Internationale P-Campus-Symposium (Online-Format) im November 2020 mit Beteiligung des internationalen wissenschaftlichen Beirats und die Organisation des jährlichen Treffens (Online-Format) zwischen VertreterInnen des P-Campus und des Bildungs- bzw. Landwirtschaftsministeriums.

Öffentlichkeitsarbeit

Der P-Campus wird als ein prominentes Forschungsnetzwerk der sechs Partnereinrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern öffentlichkeitswirksam dargestellt und dadurch nicht nur regional, sondern auch national und international wahrgenommen. Zur Öffentlichkeitsarbeit der Koordinationsstelle gehört es, den P-Campus auf Veranstaltungen und über Medienbeiträge (Artikel, Interviews) zu präsentieren.

Zusammen mit DoktorandInnen des P-Campus präsentierte die P-Campus-Koordination bisher jedes Jahr auch auf der „Langen Nacht der Wissenschaften“ an der Universität Rostock unterschiedliche Forschungsthemen des P-Campus einer breiten Öffentlichkeit. Aufgrund der Corona-Restriktionen konnte die Veranstaltung 2020 nicht stattfinden. Für den 24. und 25. September 2019 wurde durch das Koordinationsbüro für JournalistInnen der Wissenschaftspressekonferenz im Rahmen ihrer Recherchereise „Phosphor – und die Zukunft der Landwirtschaft“ der Besuch von Partner-Einrichtungen des P-Campus (FBN, AUF und IOW) mit Vorträgen und Führung durch die Einrichtungen organisiert. Zu den Inhalten des Besuchs am P-Campus wurde im Januar 2020 von einer der teilnehmenden Journalistinnen (Osterath, B. „Ein paar Schippchen weniger“) ein Artikel in der Zeitschrift Nachrichten aus der Chemie veröffentlicht.

Auch das Erstellen und Bereitstellen von Informationen über den P-Campus (Handouts, Poster, Vorträge) gehört zu den Aufgaben der P-Campus-Koordination. Außerdem werden Mitglieder gezielt angesprochen, um den P-Campus auf thematisch interessanten Veranstaltungen (Konferenzen, Workshops etc.) zu vertreten. Ausgewählte Workshops u. ä. kleine Veranstaltungen nutzt der P-Campus, um durch das Bereitstellen von P-Campus-Schreibblöcken und -Flyern für die TeilnehmerInnen den Bekanntheitsgrad des P-Campus zu verbessern und neue Mitglieder zu gewinnen. Diese Maßnahmen waren 2020 nur sehr eingeschränkt möglich. Die P-Campus-Koordination beteiligte sich 2020 an der Organisation des EWPC, welcher im März 2021 am LIKAT stattfinden sollte. Aufgrund der Coronapandemie wurde allerdings im November 2020 entschieden, den EWPC für 2021 abzusagen und auf 2022 zu verschieben. Die Koordinationsstelle unterstützt die Mitglieder auch darin, den P-Campus durch Präsentationen (Folien) und Poster externen Wissenschaftsgruppen, der Politik, Behörden und einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen.

Eine weitere wichtige Aufgabe war die Gestaltung und Betreuung der Website und das Ausarbeiten von Inhalten inklusive der Abstimmung mit den relevanten WissenschaftlerInnen. Die Website wird laufend mit neuen Informationen aus dem P-Campus aktualisiert (z. B. neue Publikationen, P-relevante Veranstaltungen). Zudem werden durch die Koordinationsstelle Texte und Informationen zusammengestellt, sodass der P-Campus auch auf weiteren Websites präsentiert wird (z. B. DPP, ESPP).

Kooperationspartner:

Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde (IOW)
Prof. Dr. Ulrich Bathmann (Direktor)
Seestr. 15
18119 Rostock

Leibniz-Institut für Katalyse e.V. (LIKAT), Rostock
Prof. Dr. Matthias Beller (Direktor)
Albert-Einstein-Str. 29a
18059 Rostock

Leibniz-Institut für Nutztierbiologie (FBN), Dummerstorf
Prof. Dr. Klaus Wimmers (Direktor)
Wilhelm-Stahl-Allee 2
18196 Dummerstorf

Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung (IPK), Teilsammlungen Nord, Groß Lüsewitz
Prof. Dr. Andreas Graner (Direktor)
Parkweg 3a
18190 Groß Lüsewitz

Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP), Greifswald
Prof. Dr. Klaus-Dieter Weltmann (Direktor)
Felix-Hausdorff-Str. 2
17489 Greifswald

Universität Rostock
Prof. Dr. Wolfgang Schareck (Rektor)
Universitätsplatz
18055 Rostock

Impressum

Leibniz-Wissenschaftscampus Phosphorforschung Rostock

c/o Leibniz-Institut für Ostseeforschung Warnemünde

Seestraße 15

18119 Rostock

info@wissenschaftscampus-rostock.de

www.wissenschaftscampus-rostock.de

Redaktion

Dr. Dana Zimmer

Maxi Hoche

Bildnachweis

Dr. Kristin Beck, IOW (Titelseite)

Entwurf Grundlayout Titel

Qbus

Rostock, März 2021

