

# TOMORROW TODAY

Developing the technologies, methods and tools of tomorrow



Peter Palensky, Principal Scientist des AIT Austrian Institute of Technology

**→ HEALTH & ENVIRONMENT**

**LEBENSMITTELKONTROLLEN AUF MOLEKULARER BASIS**

**6**

Bakterielle Infektionen durch kontaminierte Lebensmittel sind auch in der westlichen Welt noch immer ein akutes Problem. Neuartige Nachweisverfahren auf DNA- oder Protein-Basis detektieren jedoch inzwischen Verunreinigungen in Nahrungsmitteln und Getränken schnell und zuverlässig.

**AUF DER SUCHE NACH DEN OPTIMALLEN ERBANLAGEN**

**10**

Das Genressourcenzentrum des AIT liefert sowohl das Know-how als auch das genetische Material, um durch Nutzung des „besten“ Erbmaterials Bäume, Pflanzen oder Zuchttiere widerstandsfähiger und leistungsstärker zu machen.

**→ SAFETY & SECURITY**

**SCHUTZ KRITISCHER INFRASTRUKTUREN**

**14**

Verkehrsknoten oder andere wichtige Infrastrukturen ziehen auch TaschendieblInnen oder gar TerroristInnen an. Viele Objekte wie Kraftwerke, Ministerien oder Banken benötigen deshalb besonderen Schutz – vor allem mittels innovativer Videoüberwachungssysteme.

**→ ENERGY**

**LIVE-PREMIERE FÜR SMART GRIDS**

**18**

Fakt ist, dass erneuerbare Energiequellen noch stärker in die Energieinfrastruktur einzubinden sind. Umsetzbar wird dies mittels sogenannter „Smart Grids“. Diese stehen bereits in Vorarlberg und Salzburg am Start.

**→ MOBILITY**

**DER RICHTIGE DRIVE FÜR E-MOBILITY**

**22**

Herzstück einer nachhaltigen Elektromobilität ist der sparsame wie leistungsstarke elektrische Antrieb. Mit virtuellem Design aus dem AIT-Mobility-Labor lassen sich die dafür erforderlichen Komponenten und Konzepte schnell und effizient realisieren.

**→ FORESIGHT & POLICY DEVELOPMENT**

**LANDKARTEN DES WISSENS**

**26**

In den ständig wachsenden Datenmengen des digitalen Zeitalters schlummern viele wertvolle Informationen. Mithilfe hoch entwickelter Methoden und Tools bergen ExpertInnen des AIT-Departments Foresight & Policy Development die verborgenen Wissensschätze für ihre AuftraggeberInnen.



**AIT** AUSTRIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY DEZEMBER 2011  
**TOMORROW TODAY**

Developing the technologies, methods and tools of tomorrow

**→ HEALTH & ENVIRONMENT** **06**  
**LEBENSMITTELKONTROLLEN AUF MOLEKULARER BASIS**  
Bakterielle Infektionen durch kontaminierte Lebensmittel sind auch in der westlichen Welt noch immer ein akutes Problem. Neuartige Nachweisverfahren auf DNA- oder Protein-Basis detektieren jedoch inzwischen Verunreinigungen in Nahrungsmitteln und Getränken schnell und zuverlässig.

**AUF DER SUCHE NACH DEN OPTIMALEN ERBANLAGEN** **10**  
Das Genressourcenzentrum des AIT liefert sowohl das Know-how als auch das genetische Material, um durch Nutzung des „besten“ Erbmaterials Bäume, Pflanzen oder Zuchttiere widerstandsfähiger und leistungsstärker zu machen.

**→ SAFETY & SECURITY** **14**  
**SCHUTZ KRITISCHER INFRASTRUKTUREN**  
Verkehrsknoten oder andere wichtige Infrastrukturen ziehen auch TaschendieblInnen oder gar TerroristInnen an. Viele Objekte wie Kraftwerke, Ministerien oder Banken benötigen deshalb besonderen Schutz – vor allem mittels innovativer Videoüberwachungssysteme.

**→ ENERGY** **18**  
**LIVE-PREMIERE FÜR SMART GRIDS**  
Fakt ist, dass erneuerbare Energiequellen noch stärker in die Energieinfrastruktur einzubinden sind. Umsetzbar wird dies mittels sogenannter „Smart Grids“. Diese stehen bereits in Vorarlberg und Salzburg am Start.

**→ MOBILITY** **22**  
**DER RICHTIGE DRIVE FÜR E-MOBILITY**  
Herzstück einer nachhaltigen Elektromobilität ist der sparsame wie leistungsstarke elektrische Antrieb. Mit virtuellem Design aus dem AIT-Mobility-Labor lassen sich die dafür erforderlichen Komponenten und Konzepte schnell und effizient realisieren.

**→ FORESIGHT & POLICY DEVELOPMENT** **26**  
**LANDKARTEN DES WISSENS**  
In den ständig wachsenden Datenmengen des digitalen Zeitalters schlummern viele wertvolle Informationen. Mithilfe hoch entwickelter Methoden und Tools bergen ExpertInnen des AIT-Departments Foresight & Policy Development die verborgenen Wissensschätze für ihre AuftraggeberInnen.

Peter Palensky, Principal Scientist des AIT Austrian Institute of Technology

Am Cover der Tomorrow Today Dezember-Ausgabe ist diesmal AIT Principal Scientist Peter Palensky

## 03 EINLEITUNG

## 06 HEALTH & ENVIRONMENT LEBENSMITTELKONTROLLEN AUF MOLEKULARER BASIS

Bakterielle Infektionen durch kontaminierte Lebensmittel sind auch in der westlichen Welt noch immer ein akutes Problem. Neuartige Nachweisverfahren auf DNA- oder Protein-Basis detektieren jedoch inzwischen Verunreinigungen in Nahrungsmitteln und Getränken schnell und zuverlässig.

## 10 AUF DER SUCHE NACH DEN OPTIMALEN ERBANLAGEN

Das Genressourcenzentrum des AIT liefert sowohl das Know-how als auch das genetische Material, um durch Nutzung des „besten“ Erbmaterials Bäume, Pflanzen oder Zuchttiere widerstandsfähiger und leistungsstärker zu machen.

## SAFETY & SECURITY

## 14 SCHUTZ KRITISCHER INFRASTRUKTUREN

Verkehrsknoten oder andere wichtige Infrastrukturen ziehen auch TaschendieblInnen oder gar TerroristInnen an. Viele Objekte wie Kraftwerke, Ministerien, Banken und Unternehmen benötigen deshalb besonderen Schutz – vor allem mittels innovativer Videoüberwachungssysteme.

## ENERGY

## 18 LIVE-PREMIERE FÜR SMART GRIDS

Fakt ist, dass erneuerbare Energiequellen noch stärker in die Energieinfrastruktur einzubinden sind. Umsetzbar wird dies mittels sogenannter „Smart Grids“. Diese stehen bereits in Vorarlberg und Salzburg am Start.

## MOBILITY

## 22 DER RICHTIGE DRIVE FÜR E-MOBILITY

Herzstück einer nachhaltigen Elektromobilität ist der sparsame wie leistungsstarke elektrische Antrieb. Mit virtuellem Design aus dem AIT-Mobility-Labor lassen sich die dafür erforderlichen Komponenten und Konzepte schnell und effizient realisieren.

## FORESIGHT & POLICY DEVELOPMENT

## 26 LANDKARTEN DES WISSENS

In den ständig wachsenden Datenmengen des digitalen Zeitalters schlummern viele wertvolle Informationen. Mithilfe hoch entwickelter Methoden und Tools bergen ExpertInnen des AIT-Departments Foresight & Policy Development die verborgenen Wissensschätze für ihre AuftraggeberInnen.

## BERUFSBILDER

## 30 KARRIEREWEGE BEI AIT

## 31 SERVICE

# ZWISCHENBILANZ

/// Noch vor drei Jahren als chancenloser Sanierungsfall bezeichnet, positioniert sich das AIT heute als österreichisches Top-Forschungsinstitut auf internationalem Niveau, das auf Technologieentwicklung in den „Grand Challenges“ mit Schwerpunkt auf Infrastrukturthemen der Zukunft ausgerichtet ist. ///

**EIN UNTERNEHMENS-TURNAROUND** gilt als Königsdisziplin im Ranking anspruchsvoller Managementziele. Entsprechend skeptisch zeigten sich auch die beiden Eigentümer BMVIT und Industriellenvereinigung, als ihnen vor drei Jahren vom neuen AIT-Management die dazu erforderliche Strategie präsentiert wurde. Doch die konsequent neue Positionierung und Strukturreform brachte das entsprechende Ergebnis: Heute ist der Turnaraound erfolgreich eingeleitet und das AIT mit neuer Governance wird vielfach als Best-Practice-Modell angesehen und verzeichnet eine sehr zufriedenstellende Auftragslage.

## EHRGEIZIGE ZIELE

Im Rahmen der AIT-Eigentümer-Pressekonferenz am 23. November im Wiener TechGate zogen die EigentümervertreterInnen, Infrastrukturministerin Doris Bures und Industriellenvereinigungs-Präsident Veit Sorger sowie der AIT Aufsichtsratspräsident Hannes Androsch eine Zwischenbilanz.

Viele MitarbeiterInnen sahen damals beim Start des AIT in dieser Strategie und der neuen Governance eine große – die EigentümervertreterInnen eher eine letzte – Chance. Daher wurde 2008 auch zwischen den beiden Gesellschaftern BMVIT und Industriellenvereinigung vereinbart, das AIT nach drei Jahren zu evaluieren.

Im Rahmen dieser Evaluierung wurden nun in den letzten Monaten die wirtschaftliche Gebarung gecheckt, die Umsetzung der damaligen 23 Rechnungshof-Empfehlungen geprüft und die Strategie



Freuten sich über die erfolgreiche AIT-Evaluierung: Aufsichtsratspräsident Hannes Androsch, Infrastrukturministerin Doris Bures und IV-Chef Veit Sorger

des Unternehmens durch den international renommierten Forschungsstrategischen Beirat erneut unter die Lupe genommen. Das Ergebnis fiel sehr positiv aus. Der Forschungsstrategische Beirat des AIT, der den Aufsichtsrat berät, stellte dem Unter-

### HANNES ANDROSCH /// AIT-Aufsichtsrats- vorsitzender

„Das AIT hat volle Fahrt aufgenommen und kann das vierte Mal in Serie Gewinne erwirtschaften. Auf dieser Grundlage können die MitarbeiterInnen uneingeschränkt ihre Leistungen erbringen.“



nehmen mit seiner Positionierung 2020 ein gutes Zeugnis aus.

### FIT FÜR DIE ZUKUNFT

Die Industrie wird daher ihr Engagement am AIT verstärken und die Mitglieder im Verein VFFI (Verein zur Förderung von Forschung und Innovation) erweitern und hat auch den Gesellschaftervertrag bereits verlängert. Veit Sorger, Präsident der Industriellenvereinigung: „Die Industrie steht voll hinter dem AIT als maßgebliches österreichisches Forschungsinstitut. Durch die Ausrichtung auf die Technologieentwicklungen in den Grand Challenges mit dem Schwerpunkt auf die Infrastrukturthemen der Zukunft stellt das AIT einen wichtigen Partner der heimischen Industrie dar!“ Das BMVIT hat gemeinsam mit der IV und Aufsichtsratspräsident Hannes Androsch das AIT als heimisches Forschungsunternehmen von internationalem Format erfolgreich auf Schiene gesetzt.

Bundesministerin Doris Bures: „Die neue Positionierung des AIT ist hervorragend gelungen, und es hat sich zu einem wirtschaftlich gesunden Unternehmen entwickelt. Der eingeschlagene Weg muss nun weiter geschärft werden, dann wird das AIT auch in Zukunft mit seinen technologischen Entwicklungen ein wichtiger Player sein, um den Wirtschaftsstandort Österreich abzusichern.“

### AIT IST WIRTSCHAFTLICH GESUND

Mit einem positiven EGT im Geschäftsjahr 2010 von über 3,5 Millionen Euro hat das Unternehmen eine stabile und zufriedenstellende Betriebsleistung erbracht. Im laufenden Jahr 2011 werden rund 1,5 Millionen Euro in strategische Forschungsvorhaben re-investiert und dennoch ein positives EGT von zwei Millionen Euro erwartet. Seit 2007 wurden die zentralen Verwaltungskosten um 16 Prozent bzw. 1,8 Millionen Euro gesenkt. Der Auftragsstand 2010

lag mit 121,8 Millionen Euro im Vergleich zu 107,2 Millionen Euro deutlich höher als 2009. Mit 60,5 Millionen Euro stieg auch der Auftragseingang um rund zehn Prozent (2009: 54,6 Millionen Euro).

### KLEINERE KURSKORREKTUREN

Kleine Kurskorrekturen gibt es noch im Health & Environment Department des AIT. Vor allem die Stärkung der Markt- und Kundenorientierung steht dabei im Vordergrund.

In der Vertriebs-Tochterfirma „Seibersdorf Labor GmbH“ werden mit Jahresende die Tätigkeiten im Geschäftsfeld Toxikologie eingestellt. Die Toxikologie ist eines von sechs Geschäftsfeldern und arbeitet in einem international enorm umkämpften Markt mit geringen Margen und starkem Kostendruck. Betroffen von dieser Maßnahme sind 26 MitarbeiterInnen, die sowohl in einen umfassenden Sozialplan eingebunden werden, als auch bestmögliche Unterstützung seitens des AIT für den Übergang in neue Beschäftigungsverhältnisse erwarten dürfen. Die anderen fünf Geschäftsfelder der Seibersdorf Labor GmbH sind erfolgreich am Markt tätig.

### GRAND CHALLENGES DER INFRASTRUKTUR

Mit der Fokussierung auf elf Forschungsschwerpunkte in fünf Departments erzielt das AIT die notwendige kritische Masse, die für optimale Ergebnisse erforderlich ist. Ob neue Energie-Intelligenz der „Smart Cities“, smarte Modelle für zukunftsweisende Logistik- und multimodale Mobilitätslösungen, Sensoren und Verfahren für die Medizin der Zukunft oder IKT-Sicherheit kritischer Infrastrukturen wie etwa Steuerzentren von Energieversorgern und Verkehrsbetrieben: AIT-ForscherInnen verfügen über jenes Know-how und Systemverständnis, das Innovationen bei den Kunden ermöglicht.

### DORIS BURES /// Infrastrukturministerin

„Wie wir aus der AIT-Erfolgs-geschichte herauslesen können, ist F&E die richtige Antwort auf die Krise. Mit tragenden Säulen wie dem AIT werden wir den Weg zum Innovation Leader erfolgreich meistern.“





## ZIELKURS „AIT 2020“

Um das Unternehmen auf die Herausforderungen der künftigen Jahre vorzubereiten, haben ihm die Eigentümer wesentliche Ziele mit auf den Weg gegeben. So soll sich das AIT als wichtigster nationaler Forschungspartner von Industrie, Infrastrukturbetreibern und öffentlichen Institutionen noch stärker als bisher mit seinen Themen international sichtbar positionieren.

Jedes der fünf Departments des AIT soll dabei mit mindestens einem international sichtbaren „Leuchtturm“ wahrgenommen werden. In den Zukunftsthemen der Infrastruktur (Energy, Mobility, Safety & Security,...) wird die Fokussierung fortgesetzt werden. Die Departments sollen durch den Aufbau einer kritischen Größe mit bis zu 250 MitarbeiterInnen pro Department weiter erfolgreich wachsen.

## INTERNATIONAL ANERKANNTE WISSENSCHAFTLICHE EXPERTISE

Ein wesentliches Ziel ist es mit wissenschaftlich international anerkannten Führungskräften im AIT zu punkten. Unter anderem sollen ein bis zwei „Principal Scientists“ pro Department die Exzellenz der Forschungseinrichtung über die Grenzen des Landes hinweg widerspiegeln (Anm. der Red.: siehe dazu auch unser Interview mit Principal Scientist Peter Palensky auf Seite 30). In den nächsten Jahren soll das AIT eine der ersten europäischen Karriereadressen für High Potentials und internationale SpitzenforscherInnen in seinen Themenbereichen werden.

Durch seine Verankerung in europäischen Institutionen soll das AIT verstärkt wesentlicher nationaler Netzwerkknoten für die Industrie sowie Forschungspartner für öffentliche Institutionen sein und damit eine tragende Säule des nationalen Innovationssystems werden. Dabei soll das AIT durch seine internationalen Aktivitäten „Türöffner“ für die österreichische Unternehmenslandschaft werden und nachhaltig Zugänge zu Humanressourcen sichern. Das AIT leistet damit einen wesentlichen Beitrag zur Sicherung und Entwicklung des österreichischen Wirtschafts- und Forschungsstandortes.

Hannes Androsch, Präsident des Aufsichtsrates: „Das AIT hat in der ersten Phase gute Arbeit geleistet, und die Strategie beginnt zu greifen. Das Unternehmen macht das vierte Mal in Folge Gewinne, und auch für 2011 zeichnet sich ein positives Ergebnis ab. Trotzdem ist es notwendig, die Richtung im-

### VEIT SORGER /// Präsident der Industriellenvereinigung

„Mit dem Turnaround des AIT ist ein Forschungsunternehmen entstanden, das keinen internationalen Vergleich zu scheuen braucht. Die IV wird somit auch weiterhin eine zentrale Partnerrolle einnehmen.“



mer wieder zu schärfen und eine Nachjustierung der Strategie durchzuführen. Unser Ziel muss es sein, in unseren Forschungsschwerpunkten Themenführer zu werden!“

## NÄCHSTE EVALUIERUNG 2017

Die gute Entwicklung der letzten Jahre darf natürlich kein Grund sein, die Hände in den Schoß zu legen. Daher wird bereits 2017 jene Evaluierung erfolgen, bei der geprüft wird, ob die Richtung stimmt und die zahlreichen Aufgaben, die an das AIT bis 2020 gestellt werden, auch tatsächlich erfüllt werden. ///

## DER AIT-ZIELKURS 2020

- Das AIT ist das maßgebliche österreichische Forschungsinstitut, das auf Technologieentwicklung in den „Grand Challenges“ mit Schwerpunkt auf Infrastrukturthemen der Zukunft ausgerichtet ist.
- Kerngeschäft: Forschung und Technologieentwicklung
- Enge Anbindung an die entsprechende Industrie, Unternehmen, Infrastrukturbetreiber und öffentliche Auftraggeber.
- In seinen Geschäftsbereichen soll das Unternehmen:
  - langfristig verfügbare Technologie- und Systemexpertise aufbauen,
  - nationale und internationale Netzwerkknotenfunktion übernehmen sowie
  - zentrale Forschungsinfrastruktur anbieten
- Anspruch: eine Institution auf internationalem Spitzenniveau zu sein
- Die Gesellschaft soll sich dabei auf Tätigkeitsschwerpunkte konzentrieren und dort nachhaltige Lösungskompetenzen aufbauen, in denen es einen stringenten thematischen Zusammenhang zwischen der technologischen/inhaltlichen Kernkompetenz des Unternehmens mit der industriellen Nachfrage einerseits und dem staatlichen/gesellschaftlichen Handlungsbedarf und Support andererseits gibt.
- Jedes Department soll im Rahmen der AIT-Gesamtstrategie einerseits in ausgewählten Technologiefeldern eine internationale Spitzenposition erreichen und andererseits eine gesamtheitliche Systemkompetenz mit hoher Integrationsfähigkeit in die Kundensysteme entwickeln. ///

# LEBENSMITTELKONTROLLEN AUF MOLEKULARER BASIS

/// Neue Nachweisverfahren auf DNA- oder Protein-Basis können bakterielle Verunreinigungen von Nahrungsmitteln und Getränken schnell und zuverlässig detektieren. AIT-ExpertInnen entwickeln unterschiedliche molekulare Tests, um Pathogene aufzuspüren und ihre Ausbreitungswege zu ermitteln oder um die Wirkung von Nahrungsmittelzusätzen zu bestimmen. ///

## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Bakterielle Infektionen durch kontaminierte Lebensmittel sind auch in der westlichen Welt noch immer ein akutes Problem. Vor allem Pathogene, die häufigsten Verursacher von Infektionen, stellen eine gefährliche Bedrohung für die menschliche Gesundheit dar. Im Verdachtsfall müssen sie daher schnell und präzise identifiziert werden. Am AIT werden sowohl extrem schnelle als auch hoch genaue molekulare Verfahren zum Nachweis von Salmonellen, EHEC etc. entwickelt, die eine große Bandbreite von Anwendungen abdecken. Auf der Forschungsagenda des Health & Environment Departments stehen zudem innovative Verfahren zur Ermittlung von Nahrungsmittelzusatzstoffen und ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus oder auch proteinbasierte Methoden zur Qualitätskontrolle, etwa von Milch.

**FÜR DAS JAHR 2009**, also noch vor der EHEC-Krise, registrierte die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit 5.550 lebensmittelbedingte Krankheitsausbrüche in der EU, von denen rund 49.000 Menschen betroffen waren und die zu 46 Todesfällen führten. Diese Erkrankungen betreffen also durchaus nicht nur Entwicklungsländer. In der westlichen Welt wird das Problem zudem durch die Überalterung der Gesellschaft verschärft, da ältere Menschen sensibler auf Pathogene und Allergene im Essen oder in Getränken reagieren. Einer zu-

verlässigen Kontrolle von Lebensmitteln und der Entwicklung entsprechender Verfahren kommt also höchste Priorität zu. Als praxisnahe Forschungseinrichtung beschäftigt sich auch AIT im Department Health & Environment seit Jahren intensiv mit Fragen der Nahrungsmittelsicherheit.

### SPEZIELLE DIAGNOSEWERKZEUGE FÜR ALLE FÄLLE

„Um bakterielle Pathogene wie Salmonellen oder E. coli aufzuspüren, arbeiten wir an zwei sehr komplementären Diagnostik-Tools“, berichtet die Molekularbiologin Tanja Kostic. „Zum einen an proteinbasierten Methoden, zum anderen an Verfahren auf DNA-Ebene.“ Im Verhältnis zu konventionellen Methoden sind diese beiden neuen Ansätze sehr schnell. Vergleicht man sie miteinander, schneiden zumindest in puncto Schnelligkeit und Quantifizierung die proteinbasierten Methoden besser ab. „Allerdings liefern sie weniger detaillierte Ergebnisse, wodurch sie für gewisse Fragen zwar optimal, für andere aber nicht geeignet sind“, so Kostic. Will man beispielsweise die Ausbreitungsdynamik und Gefährlichkeit eines Krankheitserregers abschätzen, reicht die Feststellung seiner biologischen Gattung nicht. In solchen Fällen muss man ihn genauer typisieren. So haben die AIT-ExpertInnen in Kooperation mit Forschergruppen aus Kanada und Großbritannien etwa einen DNA-basierten Microarray zur Detektion der in Europa und Nordamerika am häufigsten vorkommenden Salmonellen-Serotypen entwickelt.

### BIOGEMÜSE IM FADENKREUZ DER FORSCHUNG

Um neue Erkenntnisse über das Vorkommen und die Vermeidung von Pathogenen in der biologischen Landwirtschaft zu gewinnen, wurde bereits vor dem EHEC-Ausbruch das EU-Projekt PATHORGANIC gestartet, an dem AIT als österreichischer Partner maßgeblich beteiligt ist. „In der biologischen Landwirtschaft werden häufig tierische Fäkalien als natürliches Düngemittel verwendet“, erklärt Tanja Kostic. „Dieser Mist ist oft mit Enterobakterien wie E. coli oder Salmonellen verseucht, die im Gedärm der Tiere leben, ohne diese zu beeinträchtigen“. Über den Dünger können diese Bakterien auf das Gemüse und damit in den menschlichen Organismus gelangen. Die mithilfe der DNA-basierten PCR-Methode (Polymerase-Kettenreaktion) durchgeführten Untersuchungen der AIT-ExpertInnen förderten Bedenkliches zutage: „Wir waren sehr er-

#### TANJA KOSTIC /// Scientist im Health & Environment Department

„Um bakterielle Pathogene aufzuspüren, arbeiten wir sowohl an proteinbasierten Methoden, als auch an Verfahren auf DNA-Ebene – also an zwei sehr komplementären Diagnostik-Tools.“



staunt, wie viele Pathogene – vornehmlich Salmonellen und EHEC-Keime – wir sowohl im Dung als auch später auf dem Gemüse nachweisen konnten“, berichtet die Wissenschaftlerin. „Für uns kam der EHEC-Ausbruch im Sommer deshalb alles andere als überraschend!“

### GEFAHR DURCH MANGELNDE (KÜCHEN-)HYGIENE

Welche Konsequenzen haben diese Forschungsergebnisse für die Praxis? „Es wurden Richtlinien zur Risikominimierung ausgearbeitet und an die Bauern verteilt“, so Kostic. Dabei gehe es vor allem um eine adäquate Behandlung, Lagerung und Auswahl des organischen Düngers. Sind die Pathogene bereits im Gemüse, hilft nur noch konsequente Küchenhygiene: Gründliches Waschen sowohl der frischen Nahrungsmittel als auch der Hände gilt nach wie vor als beste Methode zur Bekämpfung lebens-

Pathogene – die häufigsten Verursacher von Infektionen – müssen für rechtzeitige Gegenmaßnahmen schnell und präzise identifiziert werden. Am AIT werden daher molekulare Verfahren entwickelt, die nicht nur extrem schnell, sondern auch hoch genau Salmonellen, EHEC & Co nachweisen können.

mittelbedingter Infektionen. „Die meisten Krankheitsfälle in diesem Bereich sind auch in Europa auf mangelnde Küchenhygiene zurückzuführen“, betont Tanja Kostic. „Eigentlich sollte es Aufklärungskampagnen über richtiges Händewaschen geben, um bei den Menschen das nötige Bewusstsein zu schaffen.“

### ALMKÜHE ALS PATHOGENVERTEILER

Ein bislang eher vernachlässigtes Thema in diesem Forschungsfeld ist das Eindringen von Pathogenen aus Wildtieren oder Almkühen ins Grund- und Ober-

flächenwasser. Im Rahmen eines von den Wiener Wasserwerken finanzierten Kooperationsprojekts vom AIT und dem Institut für Wildtierkunde und Ökologie der Veterinärmedizinischen Universität haben die WissenschaftlerInnen den Kot der am Schneeberg frei lebenden Wild- und Almtiere auf vier häufig vorkommende Pathogene untersucht. Entdeckt haben sie dort unter anderem Salmonellen, Campylobacter spp und pathogene E.-coli-Varianten, die mit dem Regen ins Grund- oder Quellwasser sickern können. Wie ist das zu verhindern? „Beim Grundwasser ist das schwer, die Quellwassergebiete aber könnte man absperren“, so Kostic. „Die Gefahr einer Trinkwasserkontamination ist in Österreich jedoch eher gering, da es hierzulande im Gegensatz zu vielen anderen Weltregionen gereinigt und desinfiziert wird“, beruhigt die Wissenschaftlerin.

#### WAS MACHEN NANOPARTIKEL IM SLIM SHAKE?

Neben DNA-basierten Diagnoseverfahren werden am AIT auch Protein-Methoden zur schnellen Detektion von Pathogenen in Nahrungsmitteln entwickelt. Wurden diese Methoden bislang vor allem in der medizinischen Diagnostik eingesetzt, sollen sie künftig verstärkt auch für die Lebensmittelanalytik genutzt werden. Das Prinzip der Schnelltests: Auf Microarrays oder Microtiterplatten werden Antikörper aufgebracht, welche die gesuchten Pathogene binden. Nachgewiesen werden können diese mithilfe eines speziellen optischen Systems. „Besonders interessiert sind wir zurzeit an Nachweisverfahren für Nahrungsmittelzusatzstoffe“, berichtet Claudia Preininger, Scientist im Health & Environment Department. „Da die zugesetzten Partikel wie Silber, Eisen oder Silikate bei manchen Men-

schen Unverträglichkeiten hervorrufen können, wollen wir auch Methoden zum Erfassen der Effekte dieser Stoffe entwickeln.“

#### CLAUDIA PREININGER /// Senior Scientist im Health & Environment Department

„Bei Nahrungsmittelergänzungsstoffen werden immer öfter auch Nanopartikel eingesetzt. Dafür wollen wir Nachweissysteme entwickeln.“



Unter den Nahrungsmittelergänzungsstoffen befinden sich seit einiger Zeit auch Nanopartikel, die als Rieselhilfe etwa in Suppen oder als Trägermatrix für Vitamine in Slim Shakes eingesetzt werden. „Allerdings weiß man noch nicht, was diese Partikel eigentlich bewirken“, so die Forscherin. „Wir wollen deshalb auch dafür Nachweissysteme entwickeln.“ Tatsächlich haben vor allem die Nanopartikel in der Nahrung zahlreiche europäische Regierungen veranlasst, künftig Richtlinien für eine stärkere Kontrolle der Nahrungsmittelzusatzstoffe zu erlassen.

#### PREISWERTE QUALITÄTSKONTROLLE BEI MILCH

Ein anderes von den AIT-ForscherInnen angepeiltes Einsatzgebiet für proteinbasierte Schnelltests ist die Qualitätskontrolle im Getränkebereich. So wird zurzeit an einem Nachweissystem für Antibiotika und coliforme Keime in der Milch gearbeitet. In spätestens zwei Jahren soll das neue System bereits einsetzbar sein. Da es im Gegensatz zu bisherigen Messmethoden gleichzeitig mehrere und zudem sehr unterschiedliche Analyten nachweisen kann, wird sich damit auch die Produktionseffizienz in der Milchindustrie deutlich erhöhen lassen. ///

**Weitere Infos:** Health & Environment Department, Susanne Kiefer, Tel.: +43 505 50-4406, E-Mail: susanne.kiefer@ait.ac.at, Web: www.ait.ac.at/health\_environment







**ANDREW SOLDAN**, VLA SCIENTIFIC, ANIMAL HEALTH AND VETERINARY LABORATORIES AGENCY, ÜBER HERAUSFORDERUNGEN IN DER LEBENSMITTELSICHERHEIT

*Herr Soldan, welche Herausforderungen kommen auf die Lebensmittelkontrolle in den nächsten Jahren zu?*

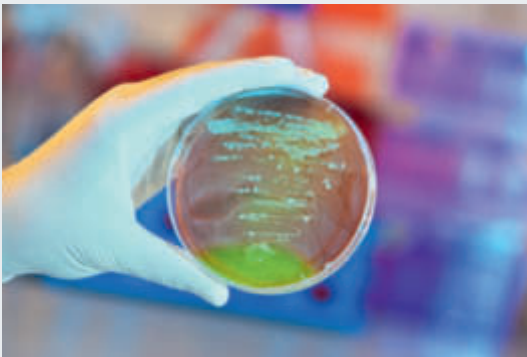
Generelle Fragestellungen wie mikrobielle Evolution, antimikrobielle Resistenz, neue Produktions- und Aufbereitungsverfahren, Herkunftsbestimmung und Rückverfolgung von Lebensmitteln werden weiterhin eine große Rolle spielen. Risikobasierte Ansätze finden verstärkt Anwendung in der Lebensmittelkontrolle, da hier eine immer höhere Effizienz hinsichtlich Wirksamkeit, Kontrollzeiten und Einhaltung einschlägiger Richtlinien gefordert wird. Bei den Vorbereitungen für die in Großbritannien stattfindenden Olympischen Spiele 2012 steht die Lebensmittelsicherheit ganz oben auf der Agenda (nicht nur in London, da sehr viele Veranstaltungsorte beteiligt sind).

**Das AIT entwickelt molekularbiologische Methoden zur schnellen und präzisen Detektion von Krankheitserregern. Welche Bedeutung haben diese Technologien für die Lebensmittelsicherheit?**

Die Geschwindigkeit molekularer Tests kann bei den sehr raschen Abläufen in der Lebensmittelkette von großem Vorteil sein. Wenn die Ergebnisse noch am selben Tag vorliegen und man nicht auf die Kulturergebnisse warten muss, können Kontaminationen nachgewiesen werden, bevor das Produkt zum Konsumenten gelangt, was wiederum zu einer höheren Effizienz der Verteilungssysteme beiträgt. Die Möglichkeit, tote Mikroorganismen mithilfe molekularer Tests nachzuweisen, erleichtert auch die Ursachenanalyse der Kontamination. Die Geschwindigkeit, Sensitivität und in einigen Fällen auch geringeren Kosten von molekularen Tests sind eine deutliche Verbesserung gegenüber bestehenden Verfahren. Multiplexe Tests zum Nachweis verschiedener Pathogene oder Gene (z. B. Virulenz oder antimikrobielle Resistenz) bilden die Basis für bessere Überwachungssysteme, die großteils auch automatisiert in Verarbeitungsbetrieben eingesetzt werden können. Mithilfe von Sequenzierungstechniken kann die Rückverfolgbarkeit zur Kontaminationsquelle dramatisch verbessert werden. In naher Zukunft werden tragbare molekulare Detektionssysteme direkt vor Ort zum Einsatz kommen, und es wird nicht mehr notwendig sein, die Proben an ein Speziallabor zu schicken, außer zur weiterführenden Analyse.

**Wann werden sich aus Ihrer Sicht diese neuen Methoden auf dem Markt durchsetzen?**

Echtzeit-PCR-Tests sind bereits gut etabliert und werden in vielen Labors routinemäßig durchgeführt. Derzeit wird massiv in klinische molekulare Detektionssysteme für die Humanmedizin investiert. Diese kompakten Desktopgeräte erfordern nur geringe Anwenderkenntnisse und liefern schon nach 30 bis 60 Sekunden genaue Ergebnisse. Diese Investitionen werden zu mehreren konkurrierenden Systemen auf dem Markt führen, deren Hersteller nach neuen Umsatzquellen Ausschau halten werden. Der Sektor Lebensmittelsicherheit steht ganz oben auf der Liste potenzieller Märkte, und die Unternehmen werden Tests benötigen, die auf ihren Geräten laufen. In den nächsten fünf Jahren wird es meiner Ansicht nach bedeutende Entwicklungen in diesem Markt geben, und Lebensmittellabors, die meist sehr nahe am Ort der Probenahme angesiedelt sind, werden diese Tests routinemäßig durchführen. Bei der routinemäßigen Serotypisierung von Salmonellen wird man in den kommenden fünf Jahren wahrscheinlich auch zu molekularen Methoden übergehen. ///



## RESEARCH SERVICES

Am AIT werden DNA-basierte Diagnostikwerkzeuge entwickelt, die über die konventionellen Methoden zum Nachweis von Pathogenen und zur immunologischen Typisierung weit hinausgehen. Das Department verfügt über eine Plattform zur DNA-basierten Serotypisierung von Salmonellen und bietet eine molekulare, mikroarray-basierte Methode zum parallelen Nachweis einer Reihe bakterieller Lebensmittel- und Wasserpathogene.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung kundenspezifischer DNA-basierter Nachweismethoden (einschließlich qPCR-Analysen) und proteinbasierter Schnelltests. Die ExpertInnen bieten Expertise und Umsetzung in jedem Entwicklungsschritt – vom Sonden- und Assaydesign über die Immobilisierung auf Membranen, Objektträgern und Mikrotiterplatten bis zur optischen Detektion (Fluoreszenz, Absorption) und Datenanalyse.

- Einsatz molekularbiologischer Technologien (PCR, Mikroarrays) zur Detektion und Quantifizierung von Mikroorganismen
- Entwicklung von Immuntests für Bakterien, Nahrungsmittelzusatzstoffe und chemische Rückstände
- Entwicklung kundenspezifischer DNA- und proteinbasierter Nachweismethoden entsprechend dem Anwendungsgebiet ///

# AUF DER SUCHE NACH DEN OPTIMALEN ERBANLAGEN

/// Das Genressourcenzentrum des AIT liefert sowohl das Know-how als auch das genetische Material, um durch Nutzung des „besten“ Erbmaterials Bäume, Pflanzen oder Zuchttiere widerstandsfähiger und leistungstärker zu machen. ///



## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Über eine halbe Million DNA-Proben pflanzlichen und tierischen Ursprungs werden unter Hightech-Bedingungen im Genressourcenzentrum des AIT gelagert. Damit können WissenschaftlerInnen auf bereits erforschtes genetisches Material aus ganz Europa inklusive der damit verbundenen wissenschaftlichen Dokumentationen zugreifen und für ihre eigene Arbeit verwenden. Auch Forstbetriebe nutzen diese einzigartige Infrastruktur, um gemeinsam mit AIT-ExpertInnen etwa nach besonders widerstandsfähigen Genotypen diverser Baumarten zu fahnden. Seit einem Jahr werden gemeinsam mit PartnerInnen zudem genomische Zuchtwertschätzungen für Jungstiere durchgeführt, die Prognosen über die künftige Leistungsstärke eines Kalbes ermöglichen.

## DAS JETZT ZU ENDE GEHENDE „JAHR DES WALDES“

hat die zentrale Rolle der natürlichen Ressource Wald für Österreich einmal mehr ins Bewusstsein gerückt. Wir leben sowohl von als auch mit unseren Wäldern sehr gut. Tatsächlich gilt Österreich als Vorzeigeland in Hinblick auf eine multifunktionale Nutzung: Wir erwirtschaften aus unseren Wäldern beträchtliche Gewinne, die Holzpreise sind hoch, gleichzeitig ist aber auch ihr ökologischer Zustand zufriedenstellend. Diese Balance zwischen unter-



schiedlichen Nutzungsinteressen immer wieder zu finden und zu halten, erfordert einen permanenten Dialog zwischen den InteressensvertreterInnen aus Holzwirtschaft, Tourismus und Umweltschutzbewegungen. Ein Dialog, der allerdings das Verstehen des gesamten Ökosystems Wald voraussetzt, soll er zu vernünftigen Ergebnissen führen. Ein zentraler Lieferant und Knotenpunkt dieses komplexen Wissens ist das AIT-Genressourcenzentrum, das heuer von Seibersdorf nach Tulln übersiedelte und nun Teil des neuen niederösterreichischen Biotech-Clusters am Technopol Tulln ist.

### WELTWEIT EINZIGARTIGE GENDATENBANK

In dieser weltweit bislang einzigartigen Gendatenbank im Bereich der grünen Biotechnologie lagern mittlerweile 645.000 Gene und ganze Genome von Bäumen, Pflanzen und Tieren. Die anspruchsvolle Sortierung, Lagerung und Entnahme der wertvollen DNA-Proben erfolgen vollautomatisch mithilfe eines Robotersystems, parallele Kühlsysteme halten die Temperatur konstant auf  $-20^{\circ}$  Celsius. „Grundsätzlich werden bei uns zwei Arten von Erbmaterial gelagert“, erklärt die Molekularbiologin und Leiterin des Genressourcenzentrums, Silvia Fluch. „Zum einen haben wir bereits fertig charakterisiertes genetisches Material wie etwa Gene, zum anderen lagern wir auch nicht vollständig ‚entschlüsselte‘ Genome, die noch weiter beforscht werden können.“ Alle Probanden sind in einer zentralen Datenbank dokumentiert und über das Internetportal PICME ([www.picme.at](http://www.picme.at)) abrufbar.

### SHORTCUT ZU VERSTREUTEM MOLEKULARBIOLOGISCHEN WISSEN

Natürlich haben viele Forschergruppen, deren Material im Zentrum qualitätsgesichert gelagert wird, ihre eigenen Datenbanken. Wer sich für diese weiterführenden Informationen interessiert, wird über den AIT-Server ([www.evoltree.eu](http://www.evoltree.eu)) dorthin verwiesen. „Als Info-Knotenpunkt verfügen wir über eine starke Bioinformatik-Komponente“, so Fluch. „Es stehen mehrere Server bereit, um auch sehr spezielle Fragen beantworten zu können.“ Sucht jemand beispielsweise bereits charakterisierte Gene aus der Pappel, die auf Trockenstress reagieren, wird er automatisch auf die entsprechenden Unterdatenbanken verwiesen. „Durch diese Vernetzung kann man von einem Punkt aus auf die unterschiedlichsten Datenbanken zugreifen, ohne wis-

#### SILVIA FLUCH /// Senior Scientist im Health & Environment Department

„Zum einen lagern wir bereits fertig charakterisiertes genetisches Material, zum anderen lagern wir aber auch noch nicht vollständig ‚entschlüsselte‘ Genome.“



sen zu müssen, wo sich die gesuchte Information befindet“, erklärt die Molekularbiologin. Um die Herkunft der Daten transparent zu halten und eine Vertrauensbasis für die EigentümerInnen der Proben zu schaffen, müssen diese einer Weitergabe ihres Materials und der dazugehörigen Dokumentation zustimmen.

### VORTEILE FÜR FORSTWIRTSCHAFT

Ein wichtiger Partner und Kunde des AIT-Genressourcenzentrums ist neben Grundlagen- und ÖkosystemforscherInnen vor allem die Forstwirtschaft. Deren Hauptinteresse gilt zurzeit der Fichte, die mit mehr als 50 Prozent Anteil am gesamten österreichischen Baumbestand und als zentraler Wirtschaftsfaktor auch in der Forschung eine wichtige

Um herauszufinden, wie sich der Klimawandel auf Österreichs führende Baumart – die Fichte – auswirkt, suchen ForscherInnen derzeit nach besonders resistenten Genotypen.



Position einnimmt. Um herauszufinden, wie sich der Klimawandel auf diese Baumart auswirkt und wie man sie unter anderem für häufigere und längere Trockenperioden rüsten kann, wurde eine Forschungskoooperation zwischen AIT und dem Bundesamt für Wald (BfW) sowie PartnerInnen aus der Industrie unter der Schirmherrschaft der Plattform Forst-Holz-Papier (FHP) gestartet. Dabei begeben sich die ForscherInnen auf die Suche nach besonders resistenten Genotypen der Fichte.

### WIDERSTANDSFÄHIGE FICHTE

Da die österreichische Fichte durch den Saatguttransfer aus den Kronländern zur Zeit der Monarchie heute eine genetisch diverse Mischung ist, stellt sich die Frage, wie sich diese auf die Widerstandsfähigkeit der Bäume auswirkt. Sind die in West-Österreich häufiger vorkommenden „unverfälschten“ lokalen Genotypen härter im Nehmen? Oder etwa doch die genetisch stärker durchmischten Fichtenbestände im Osten? „Es konnten bereits Fichten aus bestimmten Regionen identifiziert werden, die gegen Trockenstress sehr resistent sind“, berichtet Silvia Fluch. In diesen Gebieten wäre es sinnvoll, neue Samenplantagen einzurichten. „Wir haben DNA-Proben von über 3.000 Fichten aus ganz Österreich gesammelt und teilweise bewertet, die Ergebnisse werden nach Abschluss des Projekts von den Industriepartnern direkt angewandt.“

### GENOMISCHE ZUCHTWERTSCHÄTZUNG

Im Tullner Zentrum werden nicht nur Gene und Genome von Bäumen und Pflanzen ge-

lagert, sondern auch genetische Daten von Zuchtstieren. Da die vererbten Eigenschaften eines Stieres seinen oft sehr hohen Wert bestimmen, gibt es mittlerweile eige-

ne Stellen, wo Bauern und Bäuerinnen ihre Rinder genetisch typisieren lassen können. Diese Daten entscheiden über die Nutzungsart eines Tieres: Prognostizieren die Gene eine leistungsschwache Nachkommenschaft, endet der Stier im Schlachthof statt als hoch bezahlter Samenspender. „Bislang“, so Silvia Fluch, „hat man die künftige Leistung der Jungtiere nur über ihre Erscheinungsform und den Stammbaum prognostizieren können, was häufig zu Fehleinschätzungen führte und lange und teure Stehzeiten verursachte“.

### LEISTUNGSPROGNOSEN FÜR JUNGSTIERE

Im Gegensatz dazu bietet die genomische Zuchtwertschätzung einen sehr hohen Grad an Sicherheit. Konkret geht es hier darum, mithilfe genetischer Analysen, die mit den Abstammungsdaten eines Tieres korreliert werden, die potenziell besten Zuchtstiere bereits nach wenigen Lebenswochen zu identifizieren.

Da bei Rindern die Stammbäume sehr gut dokumentiert sind und von Nachkommen jeder Befruchtung rund 30 Parameter wie Fleisch- oder Milchleistung erhoben werden, hat man eine hervorragende Datenbasis. Kombiniert man diese nun mit genetischen Informationen, erhält man sehr zuverlässige Leistungsprognosen für einen Jungstier. Zurzeit wird eine derartige Zuchtwertschätzung bei etwa zehn Prozent aller männlichen Kälber durchgeführt. Das ist eine beachtliche Menge, und entsprechend groß ist auch das Interesse der Zuchtverbände, Bauern und Bäuerinnen an diesem Service.

Der Bedarf an genetischem Zucht-Know-how für widerstandsfähige und leistungsstarke Bäume, Pflanzen und Tiere wird in Zukunft weiter steigen. Klimawandel, schwindende Ressourcen und eine wachsende Weltbevölkerung erfordern dringend nachhaltige Lösungen ohne gesellschaftliche Akzeptanzprobleme wie etwa bei der Gentechnik.

Mit seinem Genressourcenzentrum treibt AIT die nötigen Innovationen voran und verankert sie in der Praxis. ///

**Weitere Infos:** Health & Environment  
Department, Susanne Kiefer,  
Tel.: +43 505 50-4406,  
E-Mail: susanne.kiefer@ait.ac.at,  
Web: [www.ait.ac.at/health\\_environment](http://www.ait.ac.at/health_environment)





## RESEARCH SERVICES

### Sammlung, Lagerung und Bereitstellung von genetischem Material

Am Genressourcenzentrum werden Gene und ganze Genome von Bäumen, Pflanzen und Tieren, die in der Land- und Forstwirtschaft eine ökonomisch besonders wichtige Rolle spielen, gesammelt, gelagert und verwaltet.

- Extraktion von genomischer DNA aus verschiedenen Geweben (Pflanze: frisches/trockenes Blatt, Wurzel, Rinde; Tier: Blut, Spermien, Gewebe)
- Qualitätsgesicherte (ISO 9001:2008), vollautomatische Lagerung von kundenspezifischen Proben (BACs, gDNA, Gewebe)
- Abrufmöglichkeit der Probanden über das Internetportal [www.picme.at](http://www.picme.at)
- Bereitstellung von DNA-Microarrays für zahlreiche Pflanzen- und Baumarten
- Online-Service für BLAST-Suchen in der EST-(Expressed Sequence Tags)-Sequenzdatenbank, um Gene zu identifizieren und für nachgelagerte Anwendungen auszuwählen (Custom Microarray Spotting, Klonbestellung)
- Datenbankvernetzung & Bioinformatik-Analysen

### EU-Exzellenznetzwerk EVOLTREE

In diesem Forschungsnetzwerk schufen WissenschaftlerInnen aus ganz Europa die Grundlage zur Erforschung der Auswirkungen des Klimawandels auf Waldökosysteme. Als zentraler Partner bietet das Genressourcenzentrum umfangreiches Datenbank-Know-how sowie genetisches Referenzmaterial.

- Bereitstellung von Referenzmaterial kontrollierter Kreuzungen von Pappel, Kiefer und Eiche für Zwecke der ökologischen Forschung
- Bereitstellung der genomischen DNA ganzer Wälder
- Datenbankknoten: Service für interaktive Suchmöglichkeit nach verteilten Daten über das Web-Portal im eLAB

### Forstgenetik & Forstpflanzenselektion

- Wissenschaftliche Begleitung bei der Suche nach Genotypen der Fichte, die auf häufigere und längere Trockenperioden besonders stressresistent reagieren
- Identifikation von Genen der Eiche, die für Trockentoleranz zuständig sind

### Genomische Zuchtwertschätzung

Zur Vermeidung kostenintensiver Stehzeiten werden am Genressourcenzentrum genetische Typisierungen von Jungstieren durchgeführt.

- DNA-Extraktion zur Hochdurchsatz-Genotypisierung für die Ermittlung der leistungsstärksten Zuchtstiere bereits im Alter von wenigen Wochen durch die Korrelation genetischer Analysen mit den Abstammungsdaten
- Verwaltung von Rückstellproben für nachfolgende Detailuntersuchungen und Verifikation neuer Marker ///



**KURT RAMSKOGLER,**  
GESCHÄFTSFÜHRER DER  
LIECO GMBH & CO KG  
ÜBER DIE VORTEILE DES  
GENRESSOURCENZEN-  
TRUMS FÜR DIE PFLAN-  
ZENFORSCHUNG

*Die UNO hat das Jahr 2011 zum Internationalen Jahr des Waldes erklärt. Wie wichtig ist der nachhaltige Umgang mit dieser Res-*

#### *source für die österreichische Forstwirtschaft?*

Die österreichische Forstwirtschaft arbeitet seit Generationen nachhaltig und versorgt eine sehr wettbewerbsfähige Holzindustrie und einen wachsenden Energiesektor aus Biomasse. In Österreich stocken aktuell 1,1 Milliarden Festmeter bei einem Waldanteil von 47,2 Prozent. Der Wald bringt Einkommen für die Bewirtschafter und erhöht die Wertschöpfung in den ländlichen Räumen. Es gilt nun den steigenden Bedarf nach der nachwachsenden Ressource Holz, die Ansprüche der Gesellschaft an den Wald und die Einkommen der Waldbewirtschafter nachhaltig abzusichern, wobei dazu auch vermehrt die Genetik der Waldbäume unter Beachtung der aktuellen und zukünftigen Anforderungen aufgearbeitet werden muss.

#### *Die Fichte ist mit mehr als 50 Prozent Anteil am österreichischen Baumbestand ein zentraler Wirtschaftsfaktor. Welche Rolle spielt Forschung für Sie als heimischer Forstcontainerpflanzen-Marktführer?*

Durch Forschung und Entwicklung konnte LIECO, ein Unternehmen der Stiftung Fürst Liechtenstein, ihr einzigartiges Forstpflanzen-Container-System entwickeln und die Marktführerschaft erlangen. Nur ein erfolgreiches Aufforstungssystem mit Herkunftsgarantie, das den optimalen Kundennutzen liefert, wird vom Markt entsprechend nachgefragt. Durch eine ständige Weiterentwicklung des Produktes und der Produktionsgrundlagen (Herkunft, Genetik, Technologie ...) kann das spezielle Know-how laufend optimiert werden. LIECO ist daher auch ein starker Partner in mehreren relevanten Forschungsprojekten, unter anderem auch im gemeinsamen Fichten-Genetik-Projekt mit dem AIT und BfW.

#### *Was sind aus Ihrer Sicht die bedeutendsten Vorteile des AIT-Genressourcenzentrums?*

Das AIT-Genressourcenzentrum und die Zusammenarbeit mit dem Bundesforschungszentrum für Wald ist für die österreichische bzw. europäische Forstwirtschaft von unerlässlicher Bedeutung. Die Verbesserung der Kenntnis und die Verfügbarmachung des Wissens über die Genetik der forstlichen Brotbaumarten und der Genressourcen für die forstliche Praxis gewinnt im internationalen Vergleich immer mehr an Bedeutung. Darauf aufbauend kann auch die Basis für künftige notwendige Leistungssteigerungen und nachhaltig stabile, gesunde Wälder durch verbessertes Saat- und Pflanzgut entwickelt werden, wie in einer Reihe von Ländern bereits in Umsetzung begriffen. Die Ergebnisse des AIT und BfW sind auch für die Absicherung der Wettbewerbsfähigkeit der österreichischen Forst- und Holzwirtschaft bzw. der gesamten Wertschöpfungskette und des ländlichen Raumes aus der Sicht des Themenführers für eine erfolgreiche Aufforstung von nachhaltiger Bedeutung. ///

# SCHUTZ KRITISCHER INFRASTRUKTUREN

/// Auf Flughäfen und in den U-Bahnstationen sind zahlreiche Kameras installiert, um Passagieren an den stark frequentierten Orten mehr Sicherheit zu bieten. Denn Verkehrsknoten oder andere wichtige Infrastrukturen ziehen leider auch TaschendieblInnen oder gar TerroristInnen an. Viele Objekte wie Kraftwerke, Ölfelder, Ministerien, Banken und Unternehmen benötigen deshalb einen besonderen Schutz. ///



**UM DIE SICHERHEIT** in Flughäfen, U-Bahnen und anderen Infrastrukturen deutlich zu erhöhen, entwickelt das AIT intelligente Kamerasysteme, die dank Echtzeitbildanalyse bei verdächtigen Vorfällen besonders schnell das Wachpersonal alarmieren können. Spezielle Algorithmen und Software sowie direkt in den Kameras integrierte Rechenleistung ermöglichen es, dass Objekte und Personen schon während der Aufnahme erkannt und markiert werden. Für das Wachpersonal bietet diese digitale Aufbereitung der zahlreichen Videostreams in Echtzeit eine große Hilfe, um verdächtige Personen oder andere kritische Ereignisse rasch zu erkennen.

Videoüberwachung ist in Sicherheitskonzepten für kritische Infrastrukturen ein wichtiger Faktor. Dabei muss – beispielsweise auf Flughäfen – die Privatsphäre der Passagiere berücksichtigt werden. „Bei solchen Projekten sind soziale und die datenschutzrechtliche Aspekte für die Akzeptanz sehr wichtig“, betont Bernhard Strobl, Video- und Security-Technologie-Experte beim AIT Safety & Security Department. Studien unter BenutzerInnen öffentlicher Verkehrsmittel haben ergeben, dass technische Mittel wie Videoüberwachung zur Erhöhung der Sicherheit von der überwiegenden Mehrheit erwünscht sind. Wichtig ist, dass klar über den Einsatz von Videoüberwachung informiert wird.

Bei der Videoüberwachung mit den heutigen hochauflösenden HD-Kameras fallen große Mengen an unstrukturierten Daten an. Mit den neuesten, sehr schnellen Generationen an Prozessoren, weiter ver-

## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Videoüberwachungssysteme bieten auf stark frequentierten Orten wie Flughäfen oder U-Bahnen den Passanten eine höhere Sicherheit. Schutz vor Kriminellen oder gar TerroristInnen ist heutzutage ein wichtiger Punkt, der mit dem Bedürfnis nach Privatsphäre in Einklang gebracht werden muss. Damit kritische Ereignisse rascher erkannt werden können, entwickelt das AIT intelligente Kamerasysteme, die schon während der Aufnahme in Echtzeitbildanalysen das Wachpersonal alarmieren können. Spezielle Algorithmen ermöglichen es, Objekte oder Personen in der Datenflut – auch in Videoarchiven – sofort zu erkennen. Die AIT-ExpertInnen arbeiten heute schon an Videosystemen mit der übernächsten Prozessorgeneration sowie an intelligenten Kameranetzwerken und den künftigen Standards zur Übertragung von Videodaten.

**BERNHARD STROBL ///  
Thematic Coordinator im Sa-  
fety & Security Department**

„Videoüberwachung ist in Sicherheitskonzepten für kritische Infrastrukturen ein wichtiger Faktor. Dabei muss aber selbstverständlich die Privatsphäre der Passagiere mitberücksichtigt werden.“



besserer Komprimierungsverfahren sowie intelligenter Algorithmen zur Bildanalyse, mit denen wichtige Bildelemente hervorgehoben werden können, lassen sich der ganze Prozess deutlich beschleunigen und die zu übertragenden Datenmengen zugleich verringern. In diesen Gebieten hat sich das AIT in langjähriger Forschung und Entwicklung schon ein breites Know-how aufbauen können.

So ermöglichen es die am AIT entwickelten Softwarelösungen, wesentliche Inhalte über Objekte zu extrahieren und so Personen und Ereignisse erkennen zu können. Und dies alles in Echtzeit. Dabei ist immer zu beachten, dass Überwachungssysteme absolut ausfallssicher sein müssen.

### VIDEOÜBERWACHUNG DER NÄCHSTEN GENERATION

Für künftige Videoüberwachungssysteme entwickelt das AIT Intelligente Kameras und Encoding-Systeme, neue Algorithmen mit Echtzeit-Fähigkeit für die Suche nach Objekten und Personen sowie Algorithmen für die automatische Konfiguration und Kalibration von Mehrkammersystemen. In der Forschung wird dabei eng mit Infrastrukturbetreibern, Verwaltungsbehörden wie dem Innenministerium sowie Sicherheitsunternehmen zusammengearbeitet.

Begonnen haben die Aktivitäten des AIT in der Videotechnologie mit einem noch immer wichtigen Thema: der Datenkompression. Bereits 2003 beschäftigte sich eine ForscherInnengruppe damit, den MPEG4 Codec zur Videokompression in ein „Embedded System“, also direkt in die Video-En-/Decoderelektronik, zu packen. 2004 konnte als neuer Industriepartner die Funkwerk plettac electronic GmbH gewonnen werden. Der deutsche Sicherheitsspezialist stieß auf einer Messe auf den neuen Video En/Decoder vom AIT, der optimal zu dessen Videoüberwachungslösungen passt. Derzeit arbeiten die AIT-SpezialistInnen an einem Mehrkernprozessorsystem, das den Vorteil bietet, auch komplexere Algorithmen auf diesem System implementieren zu können.

### STARKE ENTWICKLUNGSPARTNER AN BORD

Ein wichtiger Kooperationspartner für die AIT-ExpertInnen aus dem Bereich der Video and Security Technology ist hardwareseitig Texas Instruments (TI). Die Zusammenarbeit mit diesem Prozessorhersteller entwickelte sich in den letzten acht Jahren so gut, dass das AIT mit Ende 2010 von TI zum „Early Adopter“ erklärt wurde. „Dadurch erhalten wir sehr früh Informationen über Entwicklungsfortschritte bei neuen Prozessorgenerationen“, erklärt Michael Cyniburk, Video- und Security-Technology-Experte beim AIT Safety & Security Department. „Durch diesen zeitlichen Vorsprung können wir unsere Architekturen und Plattformen schneller an die neuen Hardwaremöglichkeiten anpassen.“ Dies wird etwa genutzt, um sehr frühe Prototypen für die Produktentwicklung herzustellen und so einen deutlichen Entwicklungsvorsprung zu erzielen.

Bei der aktuellen Entwicklung eines neuen Videoüberwachungssystems werden die neuesten TI-Mehrkernprozessoren eingesetzt, die die Basis schaffen, den Videodatenstrom bereits in der Kamera zu analysieren. Damit lassen sich beispielsweise schon während der Aufnahme bewegte Objekte mit einer höheren Auflösung erfassen, Abgleiche mit vorhandenen Datenbeständen durchführen oder auffällige Vorkommnisse markieren. Dies hilft dann bei einer späteren, ausführlichen Analyse oder auch, um in Echtzeit einen Alarm auszulösen.

### ERKENNUNGSQUOTE ERHÖHT

„Neue Funktionen wie die selektive Bildinformationskompression, um beispielsweise Gesichter weniger stark zu komprimieren und besonders hochauflösend darzustellen, erhöhen die Erkennungsquote deutlich und helfen, der Datenexplosion (getrieben durch Megapixel-trend und Kameraanzahl) Herr zu werden“, betont AIT-Experte Bernhard Strobl. Um beispielsweise bestimmte Personen in großen

**MICHAEL CYNIBURK ///  
Senior Engineer im Safety &  
Security Department**

„Durch unseren Early-Adopter-Status bei TI erhalten wir sehr früh Informationen über Prozessor-Entwicklungsfortschritte, was uns einen wichtigen zeitlichen Vorsprung verschafft.“



**JOHANNES KNORR ///  
Engineer im Safety & Security Department**

„Kameras entwickeln sich zunehmend zu vollständigen 'PCs'. Als Basis dient dazu ein Board im Q7-Standard. Die komplette Elektronik wird somit auf nur sieben mal sieben Zentimeter untergebracht.“



Menschenmengen auf einem Flughafen rasch zu finden und weiterzuverfolgen, können Bewegungslinien für bewegte Objekte errechnet werden.

Durch die oft tausenden Kameras auf Flughäfen ist ein wichtiger Punkt das Zusammenspiel aller Komponenten in Kameranetzen. Mehrere Kameraperspektiven geben freilich in Summe ein genaueres Bild von einer Person. Um die besten Einstellungen zu bekommen, erfordert es einen „guten Schnittmeister“ im Hintergrund. Intelligente Kameranetze können diese Funktionen erfüllen, die Videoüberwachung deutlich verbessern und damit das Wachpersonal entlasten. Aber auch Fragen wie die Instandhaltung oder der genaue Standort von Kameras sind wichtig, da hier beispielsweise bei baulichen Arbeiten Ausfälle oder Verschiebungen eintreten können. All dies ist beim Aufbau eines guten Videoüberwachungssystems zu berücksichtigen.

#### SYSTEMKENNTNISSE BIS INS LETZTE DETAIL

Das AIT hat schon langjährige Erfahrung mit Hardwarekomponenten von Kamerasystemen und besonders auch deren Firmware. „Eine unserer besonderen Stärken ist, dass wir auch die Firmware der Kameras bis ins letzte Detail kennen,“ betont Strobl. So wurde für ein Projekt in Russland eine Videoübertragungslösung per Satellit entwickelt. Dafür war es notwendig, ein Netzwerkprotokoll für diese spezielle Anwendung anzupassen, was zeigt, wie flexibel in der Entwicklung auf Kundenwünsche eingegangen werden kann. Ergänzt wird dieses spezielle Wissen durch das Know-how der AIT-BildverarbeitungsexpertInnen. Mittlerweile kann das AIT dank seiner breiten, interdisziplinären Aufstellung den ganzen Bereich von der Bildgewinnung über die Vernetzung bis hin zur Auswertung mittels Analysesoftware in den Überwachungszentralen abdecken. „Wir arbeiten aber auch an den neuen Standards zur Übertragung von Video- und Metadaten wie ONVIF oder PSIA“, sagt Strobl.

#### INTELLIGENTE KAMERA-NETZWERKE

Das wichtigste Leitprojekt für das AIT-Team ist aber die Entwicklung von intelligenten Kamera-Netzwerken. Dazu wird schon an der übernächsten Hardware-Generation sowie den künftigen Protokollen und Standards gearbeitet. Damit ein Großteil der Analysearbeit vollautomatisch direkt in der Kamera erfolgen kann, entwickeln sich die Kameras zunehmend zu vollständigen „PCs“, die dank Speicherkarten auch große Mengen Videomaterial speichern können.

Als Basis dient dazu ein Board im Q7-Standard. „Alles rund um den Mehrkernprozessor wird somit auf nur sieben mal sieben Zentimeter untergebracht“, erklärt AIT-Hardware-Spezialist Johannes Knorr. Seit kurzem wird nun verstärkt auf Open Source für die Entwicklung neuer Systeme und Anwendungen gesetzt – jedoch unter speziellen Restriktionen, da im Sicherheitsbereich besondere Anforderungen gelten.

#### EFFIZIENTERE DURCHFÖRSTUNG VON ARCHIVEN

Im österreichischen Sicherheitsforschungs-Förderprogramm KIRAS – eine Initiative des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) – widmen sich die AIT-ExpertInnen (neben vielen weiteren Projekten) im Project SECRET (Search for Critical Events in Video Archives) und im Nachfolgeprojekt SECRET-interactive speziell neuen, sehr schnellen Methoden zur Suche in Videoarchiven. Dazu werden Suchkriterien in eine mathematische Beschreibung der optischen Eigenschaften eines Events umgesetzt. Mit einer avatar-ähnlichen Beschreibungssprache und Bildbeispielen können daraufhin die Archivbilder analysiert werden. Den Sicherheitskräften werden konkrete Vorschläge von Vorfällen somit viel rascher geliefert als mit herkömmlichen forensischen Methoden.

Im Kontext der bereits heute global vernetzten und schnelllebigen Welt leisten die ExpertInnen des AIT Safety & Security Departments einen erheblichen Beitrag für die Hard- und Softwarearchitekturen von Kameranetzwerken in den kritischen Infrastrukturen von morgen – und damit für die zukünftige Sicherheit unserer Gesellschaft. ///

**Weitere Infos:** Safety & Security Department, Michael Mürling,  
Tel.: +43 505 50-4126,  
E-Mail: michael.muerling@ait.ac.at,  
Web: www.ait.ac.at/safety\_security





## RESEARCH SERVICES

### All4surveillance

Fokussiert wird in diesem Forschungsbereich auf die Verarbeitung von visueller Information zur Erhöhung der Sicherheit, um die wichtigsten Infrastrukturbetreiber und deren industrielle PartnerInnen mit Methoden, Tools und Systemen zu unterstützen. Visuelle Daten werden beispielsweise automatisch aus Videostreams so aufbereitet, dass relevante Inhalte über Objekte extrahiert und Personen und Ereignisse identifiziert werden können.

Die Forschungsaktivitäten erfolgen in enger Zusammenarbeit mit großen österreichischen Infrastrukturbetreibern, öffentlichen Verwaltungsbehörden sowie Unternehmen der Videoüberwachungsindustrie.

Angeboten werden Auftragsforschung und Innovationen in folgenden Kompetenzfeldern:

- Objektsuche für Bild- und Videoarchive
- Personendetektion und -tracking in Ein- und Mehrkameranensystemen
- Embedded Systems für Bildverarbeitung und Videoencoding

### Objektsuche für Bild- und Videoarchive

Das Durchsuchen von Bild- und Videoarchiven nach relevanter Information kann mit neuen, innovativen Systemen drastisch vereinfacht werden. Dabei können komfortabel unterschiedlichste Anfragen bei 100-facher Echtzeit abgearbeitet werden. Neueste Erkenntnisse aus der wissenschaftlichen Forschung werden direkt in anwendbare Technologie umgesetzt.

### Personendetektion und -tracking in Kamerasystemen

Um robuste Detektion wie auch Tracking in realistischen Videoüberwachungsanwendungen ermöglichen zu können, werden Informationen über Kamerageometrie und Szeneninformationen mit visuellen Merkmalen einer Person auf neuartige Weise kombiniert und verarbeitet. AIT-Methoden vereinfachen erheblich die oft mühsame Konfiguration von Bildverarbeitungssystemen und versprechen Detektion und Tracking von Personen in größeren Gruppen wie auch über größere Überwachungsbereiche.

### Embedded Systems für Bildverarbeitung und Videoencoding

AIT verfügt über ausgezeichnetes und mehrjähriges Know-how im Bereich Videoencoding und -decoding (MPEG 4 und H.264). Die Hardwareentwicklung erfolgt von Grund auf und kann bis hin zur Fertigungsüberleitung reichen. Zusätzliche Erfahrung in der Entwicklung von Bildverarbeitungsalgorithmen und deren Implementierung als Firmware für Prozessoren macht das Safety & Security Department zu einem starken Partner für KundInnen, die optimierte Lösungen für ihre spezifischen Probleme suchen. So konnten beispielsweise embedded Algorithmen für das Erkennen von statischen oder bewegten Objekten analysiert und implementiert werden. ///



**UDO KÜRZDÖRFER**, LEITER DES PRODUKTMANAGEMENTS DER FUNKWERK PLETTAC ELECTRONIC GMBH (DEUTSCHLAND), ÜBER DIE NEUESTEN ENTWICKLUNGEN IN DER VIDEO-ÜBERWACHUNG.

*Herr Kürzdörfer, Ihr Arbeitgeber Funkwerk plettac ist auf Bran-*

*chen- und Systemlösungen im Bereich Videosicherheit spezialisiert und kooperiert bei der Entwicklung von Videoüberwachungssystemen mit der AIT-Forschungsgruppe Video- and Security Technology. Wie ist Funkwerk plettac auf das AIT gestoßen?*

Der Kontakt kam durch unseren Leiter der Kamera- und Codec-Entwicklung, Manfred Richter, zustande. Herr Richter hat damals nach einer DSP-Technologieplattform (Anmerkung der Redaktion: Digital Signal Prozessor) gesucht. Zum Betreiben der DSPs war jedoch ein Partner notwendig, der uns bei der Entwicklung der Firmware unterstützt. Auf Auskunft des Chipherstellers nach möglichen PartnerInnen wurde dann der Kontakt zu AIT hergestellt.

*In welchen Bereichen bringt das Entwicklungs-Know-how der AIT-ExpertInnen für Ihr Unternehmen besondere Vorteile?*

Die größten Vorteile sehen wir bei der Hard- und Firmware-Entwicklung für DSP-Baugruppen zur Verarbeitung von Video- und Audiostreams in Echtzeit sowie das Streaming über Netzwerk und Anzeige auf PC-basierten Systemen. Desweiteren schätzen wir das Know-how im Bereich der Videoanalyse sehr hoch und arbeiten zusammen mit dem AIT gemeinsam an einem Produkt, welches bereits im DSP eine Analyse der Signale durchführt.

*Welche technologischen Trends sehen Sie in den nächsten Jahren im Bereich der Videoüberwachung?*

Im Bereich der Videoanalyse sehen wir vornehmlich folgende Trends: Ausrichten der Schnittstellen auf Standards, Intelligence at the Edge, Metadatengenerierung zur Steigerung der Performance bei der späteren Auswertung der Videosignale und die zunehmende Verwendung von hochauflösenden HD-Kameras, auch für Anwendungen im Außenbereich. Alle diese Themen werden bei den Produkten, die wir mit dem AIT entwickeln, aufgegriffen.

*Wie bewerten Sie die Innovationsleistungen der anwendungsorientierten Forschungsorganisation AIT?*

Wir schätzen das AIT sehr als Ansprechpartner in allen Bereichen, die mit den Technologien von morgen zu tun haben. Für uns ist dabei besonders wichtig, dass das Know-how nicht nur auf theoretischer Grundlagenforschung beruht, sondern dass uns das AIT konkret bei der Umsetzung in die Praxis – also bei der Entwicklung fertiger, serienreifer Produkte – unterstützt. ///

# LIVE-PREMIERE FÜR SMART GRIDS

/// AIT verfügt über langjähriges Know-how in der Entwicklung intelligenter Regelungsstrategien für Smart Grids. Ende des Jahres werden die ersten Regler der neuen Generation das Spannungsmanagement in zwei Netzabschnitten in Vorarlberg und Salzburg übernehmen. ///

**MIT EINER DEUTLICHEN STEIGERUNG** der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen will die EU den CO<sub>2</sub>-Ausstoß massiv verringern und gleichzeitig die Abhängigkeit Europas von Energieimporten stark reduzieren. Die verstärkte Nutzung von Sonne, Wind und Biomasse führt aber auch zu einer zunehmenden Dezentralisierung der Stromerzeugung und stellt die Netzbetreiber damit vor völlig neue Herausforderungen.

ExpertInnen des AIT Energy Departments haben daher im Projekt „DG DemoNetz“ Regelungsstrategien für ein maßgeschneidertes Spannungsmanagement entwickelt, um die Versorgungsqualität auch bei einem hohen Anteil dezentraler Erzeugungsanlagen mit fluktuierender Einspeisung sicherzustellen.

## VON DER EINBAHN ZUM AKTIVEN VERTEILNETZ

Derzeit wird elektrische Energie in zentralen Großkraftwerken erzeugt und wie auf einer Einbahnstra-

ße an die Verbraucher geliefert. In Zukunft werden aber auch immer mehr Solar-, Wind- und Biomassekraftwerke Energie in die Verteilnetze einspeisen und können dort zu unerwünschten Spannungsschwankungen führen.

Viele Netzbetreiber sehen sich daher damit konfrontiert, dass sie in absehbarer Zeit ohne kostenintensive Leitungsverstärkung keine weiteren de-

**WOLFGANG HRIBERNIK ///**  
**Head of Business**  
**Unit „Electric Energy**  
**Systems“**

„Die ForscherInnen des AIT Energy Departments haben in den letzten Jahren international beachtetes Know-how im Bereich Smart Grids aufgebaut.“

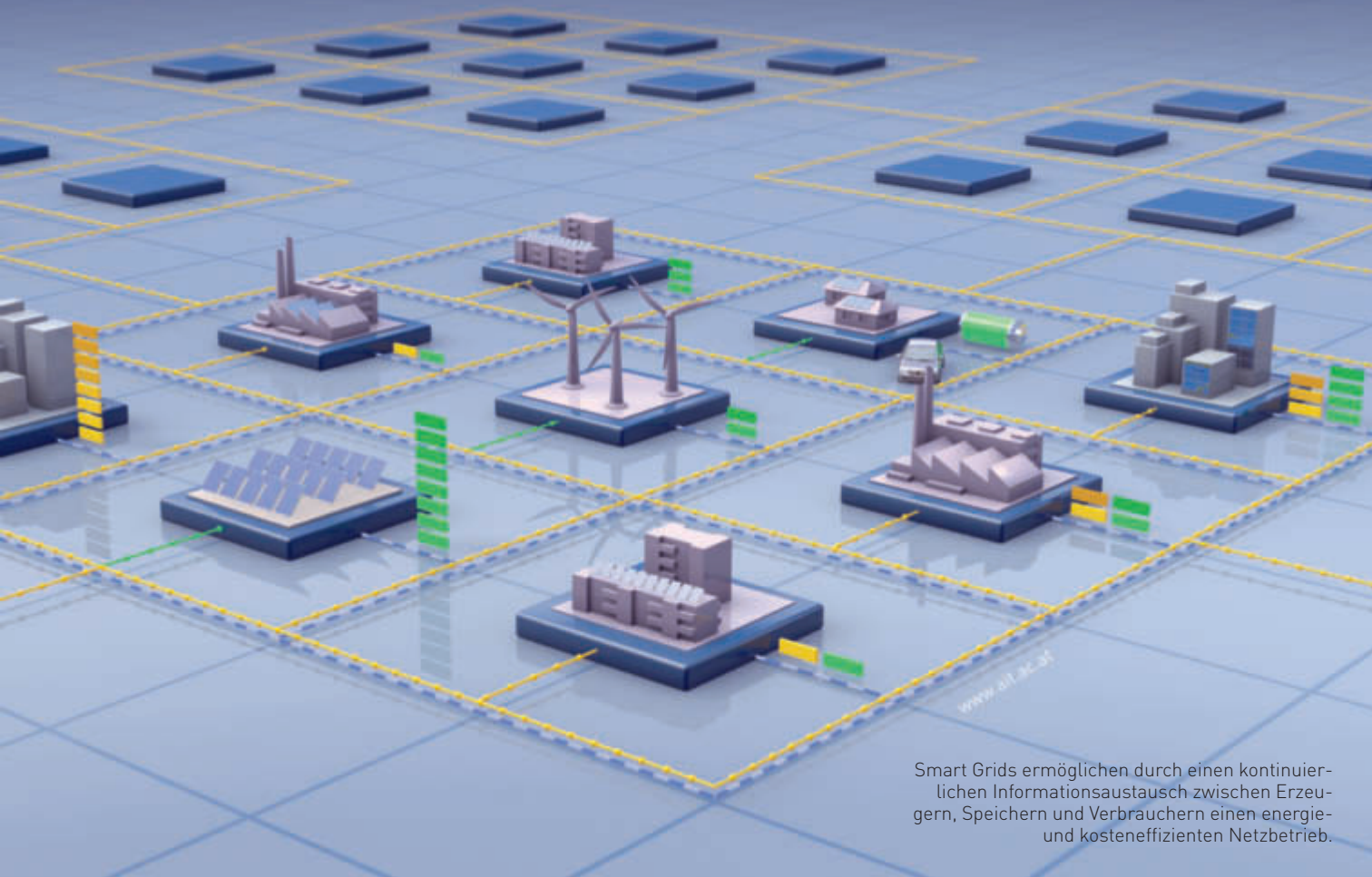


zentralen Anlagen mehr in ihre Netze integrieren können. „Aufgrund der internationalen Vernetzung der Stromversorgung kann dieses Problem nur grenzüberschreitend gelöst werden“, erklärt Wolfgang Hribernik, Head of Business Unit „Electric Energy Systems“ am AIT.

In den vergangenen Jahren wurde daher eine Vielzahl internationaler und europäischer Initiativen ins Leben gerufen, um die Energiesysteme fit für die Zukunft zu machen. „Eine zentrale Rolle übernehmen dabei Smart Grids, also elektrische Netze, die durch bidirektionale Kommunikation zwischen Erzeugern, Verbrauchern und Speichern ein intelligentes Energiemanagement erlauben“, so Hribernik.

## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Angesichts des Klimawandels und der Verknappung fossiler Ressourcen müssen erneuerbare Energiequellen in Zukunft noch stärker genutzt werden. Bei der Lösung der damit verbundenen Herausforderungen an die Energieinfrastruktur übernehmen Smart Grids eine zentrale Rolle. Diese intelligenten Stromnetze ermöglichen durch einen kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Netzbetrieb. Das Energy Department hat im Projekt „DG DemoNetz“ Regelungsstrategien entwickelt, die für ein intelligentes Spannungsmanagement in Mittelspannungsnetzen sorgen und deren Aufnahmekapazität für dezentrale Erzeugungsanlagen deutlich erhöhen. Nun werden die innovativen Regelungskonzepte im Salzburger Lungau und im Großen Walsertal in Vorarlberg erstmals in der Praxis getestet.



Smart Grids ermöglichen durch einen kontinuierlichen Informationsaustausch zwischen Erzeugern, Speichern und Verbrauchern einen energie- und kosteneffizienten Netzbetrieb.

### INTERNATIONAL GEFRAGTES KNOW-HOW

Das AIT hat in den vergangenen Jahren international beachtetes Know-how auf diesem Gebiet aufgebaut, das es unter anderem im International Smart Grid Action Network (ISGAN) und in der European Energy Research Alliance (EERA) einbringt. Im Auftrag des Ministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie koordiniert das AIT unter anderem auch die „Member States Initiative“ der industriellen European Electricity Grid Initiative (EEGI). Die ExpertInnen führen dabei eine Bestandsaufnahme der Smart-Grid-Aktivitäten in den einzelnen Mitgliedsstaaten durch, um so den künftigen Handlungs- und Förderungsbedarf auf nationaler und europäischer Ebene zu sondieren und die Grundlage für gemeinsame Demonstrationsprojekte zu schaffen. Ein sehr vielversprechender Kandidat in dieser Hinsicht ist das Projekt „DG Demo-Netz“: In Kooperation mit den Netzbetreibern Vorarlberger Kraftwerke Netz AG, Salzburg Netz GmbH, Energie AG Oberösterreich Netz GmbH und der TU Wien entwickelten die ExpertInnen des AIT Energy Departments innovative Steuer- und Regelungskonzepte für Verteilnetze, um durch intelligentes Spannungsmanagement die Integration dezentraler Erzeugungsanlagen zu erleichtern – zwei

dieser Konzepte werden nun erstmals in Österreich in die Praxis umgesetzt.

### REGELUNG MIT AUGEN UND HIRN

„Bisher mussten aufgrund der limitierten Mess- und Regelmöglichkeiten Mittelspannungsnetze bewusst ‚überdimensioniert‘ werden, um für alle möglichen Betriebsfälle gerüstet zu sein“, erläutert Helfried Brunner, Senior Engineer Smart Grids am AIT. „Für ein intelligentes Spannungsmanagement benötigt man allerdings ‚Augen‘ im Netz und auch die Möglichkeit, sowohl auf den Transformator im Umspannwerk als auch auf die Erzeuger direkt zuzugreifen.“

In den vergangenen Monaten wurden daher in zwei Netzabschnitten im Salzburger Lungau und im Gro-

#### HELFRIED BRUNNER /// Senior Engineer Smart Grids

„Für ein intelligentes Spannungsmanagement benötigt man ‚Augen‘ im Netz und auch die Möglichkeit, sowohl auf den Transformator im Umspannwerk als auch auf die Erzeuger direkt zuzugreifen.“



**BENOÎT BLETTERIE ///**  
**Senior Engineer Smart**  
**Grids**

„Mit den von den AIT ExpertInnen entwickelten Algorithmen ist die 'Central Voltage Control Unit' in der Lage, den Abstand zwischen höchster und niedrigster Spannung, unabhängig voneinander zu regeln.“



ßen Walsertal in Vorarlberg die dafür erforderlichen Messstellen und Regler installiert. Die CVCU (Central Voltage Control Unit) ist quasi das zentrale „Gehirn“ im Umspannwerk, das die Messwerte kritischer Knoten verarbeitet und die Regler der Erzeugungsanlagen steuert.

„Mit den von uns entwickelten Algorithmen ist die CVCU in der Lage, die Spannungshöhe und Spreizung, also den Abstand zwischen höchster und niedrigster Spannung, unabhängig voneinander zu regeln“, erklärt dazu AIT Senior Engineer Benoît Bletterie. „Durch gezielte Ansteuerung des Trafos wird der Spannungspegel im Netz je nach Bedarf angehoben oder abgesenkt. Sollte der Abstand zwischen Maximal- und Minimalspannung zu groß sein, muss der Regler zusätzlich auch die Blindleistung bei den Erzeugern beeinflussen.“ Die Reserven werden damit um einiges besser ausgenützt, und die Spannung bleibt zu jedem Zeitpunkt innerhalb der festgesetzten Grenzen.

**SIMULIERTE WIRKLICHKEIT ALS PRAXISTEST**

Messstellen, Anlagenregler und zentrale CVCU müssen laufend Daten austauschen, um in Echtzeit auf die dynamischen Vorgänge im Netz reagieren zu können. Da das Regelungskonzept auf größtmögliche Technologieunabhängigkeit ausgelegt ist, werden im Validierungsprojekt verschiedene Möglichkeiten der Kommunikation ausgelotet. Der Datenaustausch erfolgt je nach örtlichen Gegebenheiten sowohl direkt über die Stromleitung via PLC (Power Line Carrier) als auch über eigens installierte Richtfunkstrecken und das Handynet.

Getestet wurden diese Kommunikationswege wie auch die entwickelten Algorithmen mittels Echtzeitsimulationen im Labor. Dafür wird der Regler in eine Simulationsumgebung eingeklinkt und mit verschiedensten Netzzuständen konfrontiert. „In dieser Controller-in-the-Loop-Simulation können wir Signalverzögerungen bei der Kommunikation ebenso austesten wie das Verhalten des Reglers bei Wartungsarbeiten oder Notabschaltungen aufgrund eines Kurzschlusses“, so AIT-Scientist Matthias Stifter.

**FEUERPROBE „LIVE“ IM NETZ**

Noch heuer erfolgt der entscheidende Schritt von der Laborsimulation zum realen Netzbetrieb. Nach einem Testlauf soll der Regler Ende des Jahres „live“ ans Netz gehen und die Managementaufgaben voll übernehmen.

In der folgenden einjährigen Testphase wird er mit allen möglichen Betriebsfällen und jahreszeitlichen Schwankungen zurande kommen müssen, wie Brunner ausführt: „Spannend werden da zum Beispiel die Weihnachtsfeiertage, wo einer geringen Erzeugung ein sehr hoher Strombedarf gegenübersteht, oder auch die Zeit der Schneeschmelze, wenn die Wasserkraftwerke auf Hochtouren laufen und gleichzeitig Umschaltungen durch Wartungsarbeiten anstehen.“ Aufgrund der Erfahrungen aus den ersten Testläufen sind Brunner und sein Team überzeugt, dass die intelligente Regelungsstrategie die Feuerprobe besteht und wesentlich zu einer Steigerung des Anteils dezentraler Erzeugungsan-

**MATTHIAS STIFTER ///**  
**Scientist Smart Grids**

„In der Controller-in-the-Loop-Simulation können wir Signalverzögerungen bei der Kommunikation ebenso austesten wie das Verhalten des Reglers bei Notabschaltungen aufgrund eines Kurzschlusses.“



lagen beitragen wird. „In den Simulationen konnten wir mit unserem neuen Konzept sowohl in Vorarlberg als auch in Salzburg die zusätzlich installierbare Leistung aus Biomasse-, Wasser- und Windkraftwerken um mehr als 50 Prozent hinaufschrauben“, berichtet Brunner nicht ohne Stolz. So durften in Vorarlberg bereits jetzt zwei Wasserkraftwerke nur mit der Auflage ans Netz angeschlossen werden, dass sie über den neuen AIT-Regler angesteuert werden können.

Mit den bestehenden Betriebsansätzen wäre ein Anschluss der beiden Kraftwerke aus Kapazitätsgründen nur mit teurer Leitungsverstärkung möglich gewesen. Angesichts des großen nationalen und internationalen Interesses an diesem europäischen Pionierprojekt ist zu erwarten, dass die smarte Regelung eine Schlüsselrolle im Energiesystem der Zukunft übernehmen wird. ///

**Weitere Infos:** Energy Department,  
 Julia Jene, Tel.: +43 505 50-6688,  
 E-Mail: julia.jene@ait.ac.at,  
 Web: www.ait.ac.at/energy





## RESEARCH SERVICES

### Systemuntersuchungen Netze

Das Energy Department untersucht mithilfe numerischer Netzsimulationen, wie sich neue Player im Netz – erneuerbare Energieträger, Elektrofahrzeuge oder intelligente Gebäude – auf das Gesamtsystem auswirken. Netzbetreiber erhalten so wichtige Aufschlüsse für Planung und Betrieb ihrer Infrastruktur und können die Spannungsqualität auch bei einem hohen Anteil dezentraler Stromerzeugung sicherstellen.

- Integration dezentraler Energieerzeugung und Speicher
- Power-Quality-Analysen
- Spannungsregelungskonzepte

### Netzanbindung von Wechselrichtern

Netzgekoppelte Photovoltaikanlagen speisen Strom direkt ins Versorgungsnetz ein und müssen daher auch ihren Teil zur Sicherung der Spannungsqualität beitragen. Der Wechselrichter spielt dabei eine zentrale Rolle als Schnittstelle zwischen der Photovoltaikanlage und dem Stromnetz. Das mit modernsten Netz- und Photovoltaik-Simulatoren ausgestattete Wechselrichterlabor des Departments ermöglicht realitätsnahe Untersuchungen bei verschiedenen Betriebszuständen. In akkreditierten Tests, Messungen und Analysen werden die Leistung, das Netzverhalten und die Schutzfunktionen dieser Kernkomponente für Smart Grids unabhängig und wissenschaftlich fundiert bewertet.

- Performance von Wechselrichtern und MPP-Trackern
- Power Quality & Grid Interaction
- Netzüberwachungs- und Schutzeinrichtung

### Entwicklungsbegleitung Netzkomponenten

Der steigende Kostendruck und die dynamischen Regelungskonzepte der künftigen Stromnetze stellen hohe Anforderungen an die Zuverlässigkeit und Sicherheit der Energieinfrastruktur, vor allem von Schaltanlagen, Sicherungen, Transformatoren und Isolationssystemen. Das Department hat sich in der Untersuchung und Optimierung dieser Schlüsselkomponenten als zentraler Entwicklungspartner für Stromversorger und Industriebetriebe etabliert. Simulationstools und modernst ausgestattete Hochstrom- und Hochspannungslabors kommen zum Einsatz, um die Hersteller von energietechnischen Komponenten im gesamten Entwicklungsprozess zu unterstützen.

- Schaltgeräte
- Isolationssysteme / Hochspannung
- Gekoppelte numerische Simulation von Schaltanlagen

### Forschungsinfrastruktur – SimTech

Am Energy Department entsteht derzeit ein umfangreiches Labor für Simulationstechnik. Kern dieses SimTech-Labors sind „Power Hardware in the Loop“-Simulationen, bei denen Netzkomponenten als Hardware in ein simuliertes Netz eingekoppelt werden. Die Verknüpfung zwischen virtueller und realer Welt erlaubt die Entwicklung innovativer Regelungskonzepte ebenso wie die Optimierung von Prototypen.

- Netzsimulationen, z. B. Lastflussberechnungen, dynamische Netzanalysen
- Komponententests, z. B. akkreditierte Prüfungen an Komponenten, Lebensdauertests, Überprüfung der Netzschnittstelle
- Systemanalysen, z. B. Wechselwirkungen zwischen Netzstrukturen und dezentralen Erzeugungsanlagen. ///



**WERNER FRIESENECKER,**  
LEITER DES VERTEILER-  
NETZES BEI VKW NETZ AG  
ÜBER INNOVATIVE SPAN-  
NUNGSREGELUNGSKON-  
ZEPTEN FÜR MITTELSPAN-  
NUNGSVERTEILERNETZE

*Herr Friesenecker, die zunehmende Dezentralisierung der Stromerzeugung stellt völlig neue Anforderungen an die Versorgungsnetze. Worin werden Ihrer*

*Meinung nach künftig die besonderen Herausforderungen bei der Gestaltung smarterer Infrastruktur bestehen?*

Entscheidend wird nicht sein, die Netze insgesamt mit industriell verfügbarer Technik zu überfrachten, sondern situativ das rechte Maß eines „lokal sinnvollen Standards“ zu finden. Die derzeitigen Netzkomponenten wie Leitungen und Transformatoren leben 40 Jahre und länger und sind sehr robust. Wir müssen uns bewusst sein, dass wir nun zusätzlich deutlich kurzlebigeren Komponenten wie Computer, Programme und Betriebssysteme in unsere zuverlässigen Verteilernetze einbauen, die uns für diese neuen Kommunikationsmittel einen Erneuerungsbedarf im Zehn-Jahres-Zyklus beschaffen werden. Ebenso handeln wir uns damit unverrückbar zusätzliche Fehlerquellen ein, die wir beherrschen müssen.

*94 Prozent der Gemeinden in Vorarlberg werden überdurchschnittlich zuverlässig von der VKW-Netz AG versorgt. Wie garantieren Sie den reibungslosen Netzbetrieb?*

Der wiederholt sehr niedrige Wert der Nichtverfügbarkeit von unter zehn Minuten pro Jahr stellt auch in Europa ein Spitzenresultat dar und resultiert primär aus einer seit 30 Jahren konsequent betriebenen Verkabelung störungsanfälliger Mittelspannungsfreileitungen. Andere wichtige Begründungen für die gute Zuverlässigkeit sind angepasste Wartung, die effiziente Organisation des dezentralen und zentralen Entstörendienstes, der zeitgerechte Ersatz alter und störungsanfälliger Betriebsmittel nach Vorgabe unseres Asset Managements, gute Leitungspläne für Tiefbauunternehmen sowie der Einsatz mobiler Notstromaggregate.

*Welche Kriterien waren für die Zusammenarbeit mit den AIT-ExpertInnen ausschlaggebend? Welche Rolle spielt für Sie das AIT als außeruniversitäres Forschungsinstitut beim Thema Integration erneuerbarer Energieträger in Mittelspannungsverteilernetzen?*

Das AIT war als größtes österreichisches Forschungsinstitut mit großer einschlägiger Verteilnetzerfahrung prädestiniert für eine solche Zusammenarbeit. Seit einigen Jahren bewährt sich die Arbeitsteilung zwischen Netzbetreibern und innovativen Engineers eines Forschungsinstitutes mit Naheverhältnis zu österreichischen technischen Universitäten. Auf Basis realer Netz- und Lastdaten werden konkret umsetzbare reale Lösungen bis zur Baureife entwickelt, wie dies aktuell am Beispiel einer intelligenten Spannungsregelung in der Mittelspannungsebene im „DG-Demonetz“ im Biosphärenpark Großes Walsertal eingebaut wird. ///

# DER RICHTIGE DRIVE FÜR E-MOBILITY

/// Der Schlüssel für eine nachhaltige Elektromobilität liegt in sparsamen und dennoch leistungsstarken elektrischen Antrieben. Mit virtuellem Design lassen sich die dafür erforderlichen Komponenten und Konzepte schnell und effizient realisieren. ///

**IN ZUKUNFT** werden immer mehr Elektro- und Hybridfahrzeuge auf unseren Straßen unterwegs sein. Das Herzstück dieser neuen Fahrzeuggenerationen bildet der elektrische Antriebsstrang. „Um dieses komplexe System aus Batterie, Elektromotor und Leistungselektronik optimal auslegen zu können, muss man sich von heutigen Konzepten lösen“, so Senior Engineer Claus-Jürgen Fenz. „Die Entwicklung elektrischer Antriebe erfordert einen systemischen Zugang und damit völlig neue Ansätze und Werkzeuge.“

Während andere Entwicklungsanbieter sich meist auf einen Teilbereich spezialisieren, wird am AIT Mobility Department der gesamte Antriebsstrang am Computer ausgelegt. „Der große Vorteil besteht darin, dass wir durch Parametervariationen schnell und effizient sehr viele Varianten virtuell realisieren können, um die optimale Lösung herauszufiltern, die dann zu einem Prototypen weiterentwickelt wird“, erläutert Fenz.

Dieses virtuelle Design führt zu einer deutlichen Verkürzung der Entwicklungszeit und senkt die Kosten und das Risiko bei der Entwicklung neuer

## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Der elektrische Antriebsstrang ist das Herzstück der neuen Generationen von Hybrid- und Elektrofahrzeugen. Um die einzelnen Komponenten optimal aufeinander abzustimmen, setzen die ExpertInnen des AIT Mobility Departments auf virtuelles Design. Am Computer werden Motor, Batterie und Leistungselektronik sowie auch das gesamte Fahrzeug simuliert, um neue Antriebskonzepte mit hoher Energieeffizienz zu entwickeln.

In enger Zusammenarbeit mit österreichischen Klein- und Mittelbetrieben hat AIT unter Einsatz komplexer Modellierungs- und Simulationstools ein innovatives Elektrofahrzeug von Grund auf neu entwickelt – der erste solar betriebene Citybus „Made in Austria“ ist seit Herbst in Perchtoldsdorf im Testbetrieb unterwegs.

**CLAUS-JÜRGEN FENZ ///**  
Senior Engineer,  
Mobility Department

„Um das komplexe System aus Batterie, Elektromotor und Leistungselektronik optimal auslegen zu können, muss man sich von heutigen Konzepten lösen.“



Antriebskonzepte. Mit seinem langjährigen Know-how im Bereich elektrischer Antriebe ist das AIT mittlerweile ein gefragter Partner der führenden europäischen Automobilhersteller und -zulieferer.

## SCHALTZENTRALE IM ANTRIEBSSTRANG

Besondere Erfahrung besitzen die ExpertInnen auf dem Gebiet der Leistungselektronik, die einen zentralen Bestandteil moderner Fahrzeuge darstellt und zunehmend an Bedeutung gewinnt. In konventionellen Fahrzeugen werden bestimmte Nebenaggregate damit gesteuert.

Bei E-Fahrzeugen ist die Relevanz der Leistungselektronik jedoch um ein Vielfaches höher, da sie darüber hinaus auch das Zusammenspiel aller elektronischen Komponenten regelt und somit den Schlüssel für die Effizienz des gesamten Systems bildet. „Die wichtigste Rolle spielt die Leistungselektronik im elektrischen Antriebsstrang“, so Fenz. „Sie hat dort die Aufgabe, die Gleichspannung der Batterie in Wechselspannung für den Motor umzuwandeln und übernimmt neben der Motorregelung auch eine Überwachungs- und Diagnosefunktion“.



## KOMPLEXES ZUSAMMENSPIEL

Bei der Entwicklung leistungselektronischer Komponenten werden in einem ersten Schritt die Mindestanforderungen an den Antrieb bestimmt und daraus die Spezifikationen abgeleitet. Mithilfe von Simulationen eruieren die ForscherInnen daraufhin die am besten geeignete Schaltungstopologie und überprüfen das Zusammenspiel mit Motor und Batterie in definierten Fahrzyklen am Computer. Dabei müssen sowohl thermische als auch elektrische Aspekte berücksichtigt und auch unterschiedliche Zeitebenen einbezogen werden, wie Fenz erklärt: „Während das thermische Verhalten der Leistungselektronik im Sekundenbereich abläuft, erfolgt die Ansteuerung rund tausendmal schneller, und das transiente Schaltverhalten der Halbleiter findet sogar im Nanosekundenbereich statt.“ Die multiphysikalischen Simulationen zeichnen ein sehr präzises Bild des elektrischen und thermischen Zustands der einzelnen Komponenten während des gesamten Fahrzyklus und ermöglichen so eine bessere Ausnutzung der Reserven. Dadurch lassen sich sehr kompakte und dennoch leistungsstarke Antriebe realisieren.

## FAHRZEUG IN BITS UND BYTES

Neben der Simulation einzelner Komponenten wird am AIT aber auch das gesamte Fahrzeug in

Bits und Bytes gegossen. „Gesamtfahrzeugsimulationen sind ein unverzichtbarer Bestandteil im Entwicklungsprozess“, erläutert dazu Senior Scientist Dragan Simic. „Sie werden eingesetzt, um vorab die Mindestanforderungen für die einzelnen Komponenten zu bestimmen und in der Folge auch das Zusammenspiel im Gesamtsystem zu optimieren.“

Im Gesamtfahrzeugmodell werden unter anderem Räder, Bremsen, Achsen, Getriebe, Motor, Leistungselektronik und Batterie als virtuelle Komponenten nachgebildet. Dazu kommen noch die Karosserie, um auch Fahrwiderstände berücksichtigen zu können, sowie beliebige Nebenaggregate.

Das erstellte Modell wird von einem ebenfalls virtuellen Fahrer über eine vorgegebene Strecke mit definierten Geschwindigkeits- und Höhenprofilen gesteuert, um das Betriebsverhalten im Einsatz auszuloten. Im Prototypenstadium lassen sich

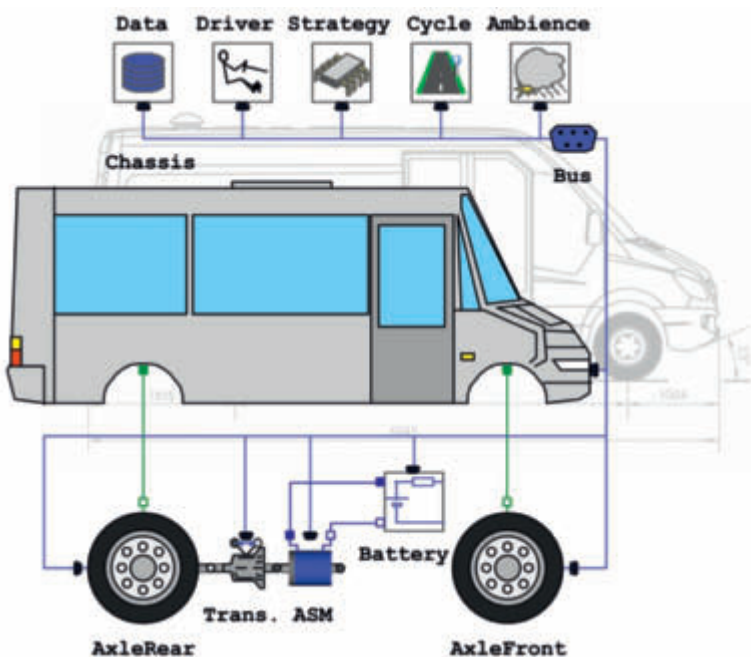
**Ausgezeichnete Entwicklung:** Das AIT Mobility Department gewinnt als Partner des Projektes „Solarbus“ den Staatspreis Mobilität in der Kategorie „Innovativ E.mobil“

### DRAGAN SIMIC /// Senior Scientist, Mobility Department

„Gesamtfahrzeugsimulationen sind ein unverzichtbarer Bestandteil im Entwicklungsprozess. Sie werden eingesetzt, um unter anderem vorab Mindestanforderungen für einzelne Komponenten zu bestimmen.“







Gesamtfahrzeug-  
simulation  
Solarbus

auch reale Komponenten über so genannte „Hardware-in-the-Loop-Simulationen“ in die virtuelle Umgebung einkoppeln.

### SOLARBUS „MADE IN AUSTRIA“

Zum Einsatz kam dieses breite Know-how unter anderem im FFG-Projekt Solarbus. Ein rein österreichisches Konsortium aus Forschungsinstituten und Klein- und Mittelbetrieben stellte sich darin die Aufgabe, einen solarstrombetriebenen Bus für den öffentlichen Nahverkehr von Grund auf neu zu entwickeln.

Das AIT zeichnete für das Design und den Aufbau des gesamten Antriebsstrangs verantwortlich. Auf der Basis von Messungen und Spezifikationen des Busherstellers erarbeiteten die ExpertInnen zunächst ein grobes Fahrzeugmodell. Darüber hinaus wurde mittels GPS in der Modellgemeinde Perchtoldsdorf ein Streckenprofil der Routen aufgenommen, die der Bus im Linienbetrieb zu absolvieren hat. „Mithilfe dieser Informationen konnten wir die Anforderungen an Elektromotor, Batterie und Leistungselektronik spezifizieren und das Gewicht der einzelnen Komponenten abschätzen“, so Fenz.

In umfangreichen Simulationen wurden der Antriebsstrang und die Betriebsstrategie entwickelt und in mehreren Optimierungszyklen so weit verfeinert, dass der Antrieb bei minimalem Gewicht

und Energieverbrauch ein Maximum an Leistung bringt. Der auf Basis der Simulationsergebnisse ausschließlich in Österreich gefertigte Solarbus wurde im Juni der Öffentlichkeit vorgestellt und ist seit Herbst in Perchtoldsdorf im Testbetrieb unterwegs. Ein spezielles Plus des innovativen Citybus „Made in Austria“: Durch den hocheffizienten Antrieb und konsequente Leichtbauweise liegt der Energieverbrauch deutlich unter jenem vergleichbarer Fahrzeuge auf dem Markt.

### MISSION: MAXIMALE ENERGIEEFFIZIENZ

Die Verbesserung der Energieeffizienz wird auch in Zukunft eine zentrale Rolle in der Elektromobilität spielen, da in Elektrofahrzeugen neben dem Motor noch viele andere Komponenten ihren Strom aus der Batterie beziehen und dadurch die Reichweite einschränken.

„Ein großer Energieverbraucher ist zum Beispiel die Klimaanlage“, erläutert Simic. „In Zukunft werden wir daher auch den Fahrgastraum stärker in die Gesamtfahrzeugsimulation einbeziehen. Damit lässt sich die Betriebsstrategie dahingehend optimieren, dass bei möglichst geringem Energieeinsatz ein hoher Fahrerkomfort gewährleistet ist“.

### CHANCE FÜR DIE WIRTSCHAFT

Ein weiterer Trend geht in Richtung maßgeschneiderter Fahrzeuge für spezifische Anwendungen. Diese Diversifizierung bietet eine große Chance für kleinere Hersteller, sich im zukunftssträchtigen Markt der Elektromobilität zu positionieren.

AIT bietet daher Entwicklungsunterstützung für Klein- und Mittelbetriebe, die nicht über das nötige Know-how und die Infrastruktur für die damit verbundenen anspruchsvollen Designaufgaben verfügen. „Das Projekt Solarbus hat die große Innovationskraft der österreichischen KMU ja bereits unter Beweis gestellt“, so Fenz. „Und es hat gezeigt, dass es durch Einsatz von virtuellem Design möglich ist, ein hocheffizientes Fahrzeug von Grund auf neu zu entwickeln – und zwar schneller und günstiger als mit herkömmlichen Ansätzen.“ ///

**Weitere Infos:** Mobility Department,  
Claudia Hable, Tel.: +43 505 50-6322,  
E-Mail: [claudia.hable@ait.ac.at](mailto:claudia.hable@ait.ac.at),  
Web: [www.ait.ac.at/mobility](http://www.ait.ac.at/mobility)





## RESEARCH SERVICES

### Modellbildung, Simulation und Libraryentwicklung

#### Leistungselektronik

In Elektro- und Hybridfahrzeugen sind leistungselektronische Komponenten vor allem für die Motorregelung sowie für das Monitoring und die Diagnose des Antriebsstrangs verantwortlich. Das Mobility Department führt umfassende multiphysikalische Simulationen durch, um die Leistungselektronik optimal mit den anderen Fahrzeugkomponenten abzustimmen und so eine maximale Effizienz des Antriebs sicherzustellen.

- Thermische und elektrische Modelle von leistungselektronischen Komponenten zur Abstimmung mit Batterie und Motor sowie Integration in das Gesamtfahrzeugkonzept
- Simulation unterschiedlicher Topologien für optimalen Wirkungsgrad
- Modellierung des Schaltverhaltens

#### Gesamtfahrzeug

In der Gesamtfahrzeugsimulation werden Modelle der einzelnen Fahrzeugkomponenten miteinander verknüpft und in definierten Fahrzyklen aufeinander sowie auf die Regelung und die Betriebsstrategie abgestimmt.

- Simulation bestehender Fahrzeugkonzepte als Benchmark
- Modellbasierte Entwicklung und Optimierung alternativer Konzepte
- Vergleich verschiedener Konzepte samt Darstellung des Einsparungspotenzials
- Variationsrechnungen mit unterschiedlichen Komponenten als Grundlage für Spezifikationen
- Bereitstellung von Datengrundlagen für das Design und den Prototypenbau von Antriebsstrangkomponenten

### Test und Validierung von elektrischen Komponenten

#### Leistungselektronik

Die hochgenaue Messung mechanischer, elektrischer und thermischer Größen von Motor und Leistungselektronik ist in der Entwicklung neuer Antriebskonzepte von zentraler Bedeutung. Die Forschungsinfrastruktur am Department ermöglicht präzise Messungen – vom Kleinantrieb für Nebenaggregate bis hin zu ganzen Antriebssträngen für Elektro- und Hybridfahrzeuge.

- Prüfung der Leistungselektronik in Kombination mit dem Motor zur optimalen Anpassung von Schaltverhalten und Regelung
- Fehleranalyse an leistungselektronischen Komponenten

#### Gesamtfahrzeug

AIT verfügt über langjähriges Know-how und hochwertige Laborinfrastruktur, um den Leistungsbedarf von Fahrzeugen in definierten Fahrzyklen präzise zu messen. Die hochgenauen Daten dienen der Spezifikation der einzelnen Komponenten und bilden die Grundlage für die Entwicklung und Validierung von realitätsnahen Simulationsmodellen.

- Charakterisierung von Fahrzeugen in Bezug auf den Leistungsbedarf bei verschiedenen Fahrbedingungen
- Elektrische, mechanische und thermische Messungen auf der Straße (Real Life Cycle Tests) und am Rollenprüfstand
- Benchmarking und Vergleich unterschiedlicher Fahrzeugkonzepte ///



**ERNST KIENINGER,**  
SOLARMOBIL AUSTRIA,  
ÜBER EINSATZMÖGLICHKEITEN UND EFFIZIENZ  
VON SOLARMOBILEN IM  
URBANEN RAUM

*Herr Kieninger, wo liegen aus Ihrer Sicht Potenziale und Einsatzmöglichkeiten von E-Mobilität generell beziehungsweise im Bereich des öffentlichen Verkehrs im Besonderen?*

Mit dem Projekt Solarbus wird erstmals in Europa ein rein batterieelektrisch und mit Solarenergie betriebenes öffentliches Nahverkehrssystem vorgestellt. Dabei repräsentiert der Solarbus „Made in Austria“ mit der Umsetzung verschiedenster technologischer Innovationen österreichische E-Mobility-Kompetenz in einem zukunftsreichen Anwendungsfeld. Im öffentlichen Verkehr besteht vor allem in Bezug auf die derzeit eingesetzten Dieselsebusse ein riesiges Substitutionspotenzial zur CO<sub>2</sub>-Einsparung. Gerade im Stadtverkehr und in Ballungsräumen lassen sich die Systemvorteile der Elektromobilität besonders eindrucksvoll ausspielen. Ebenso spannend ist der positive Image-Effekt, der Solarbus wird derzeit im Linienbetrieb in Perchtoldsdorf getestet und ist dort schon so etwas wie ein Symbol für nachhaltige Mobilität geworden. Darauf lässt sich aufbauen.

*Welche Rolle spielte das AIT Mobility Department bei der Entwicklung des Solarbusses?*

Da am Markt keine entsprechenden Elektro-Leichtbusse für den Einsatz im öffentlichen Nahverkehr verfügbar waren, wurde im Rahmen des Forschungsprojektes ein völlig neues, Elektrobus-Konzept entwickelt. Mit AIT fanden wir den idealen Partner für die Fertigung eines prototypischen Fahrzeuges, das kompromisslos auf Energieeffizienz getrimmt werden konnte. AIT hat den gesamten elektrischen Antrieb, das Batteriedesign mit wechselbaren Packs sowie die Leistungselektronik entwickelt. Wie die ersten Testfahrten bestätigen, ist es tatsächlich gelungen, mit dem Solarbus ein extrem effizientes Fahrzeug auf die Straße zu bringen. Bei einer Transportkapazität von 35 Passagieren verbraucht der Solarbus im Stadtverkehr nicht mehr als 65 kWh/100 km, das ist ein Äquivalent von weniger als sieben Liter Diesel. Ein vergleichbarer herkömmlicher Dieselsebus lässt sich kaum unter 35 Liter/100 Kilometer bewegen.

*Was war Ihre größte gemeinsame Herausforderung in dieser Forschungskooperation mit dem AIT?*

Die Zusammenarbeit mit dem AIT Mobility Department ist nicht nur professionell, sondern auch von der gemeinsamen leidenschaftlichen Zielsetzung geprägt, zur jeweils besten technischen Lösung zu kommen. Die besondere Herausforderung bestand darin, mit einem sehr beschränkten Budget die konsequente Umsetzung des Effizienz-Primats zu ermöglichen. So wurde etwa zur weiteren Steigerung des Antriebswirkungsgrades ein eigenes Zwei-Gang-Getriebe konstruiert, und auch die Entwicklung der Batteriewechselstation ist ein zusätzliches Feature gewesen, das durch das ambitionierte AIT-Projektteam unter der Leitung von Hannes Lacher innerhalb des Forschungsprojektes noch realisiert werden konnte. ///

# LANDKARTEN DES WISSENS

/// In den ständig wachsenden Datenmengen des digitalen Zeitalters schlummern viele wertvolle Informationen. Mithilfe hoch entwickelter Methoden und Tools bergen ExpertInnen des AIT-Departments Foresight & Policy Development die verborgenen Wissensschätze für ihre AuftraggeberInnen. ///



## ● AUF DEN PUNKT GEBRACHT

Das weltweite Datenvolumen wächst ständig. Gleichzeitig wird es immer wichtiger, aus den Datenmengen gezielt Informationen zu gewinnen. Das AIT verfügt über langjährige Erfahrung im Data Mining und bietet seinen AuftraggeberInnen umfassende Auswertungen von Daten an. Dabei werden versteckte Zusammenhänge aufgezeigt und neues Wissen generiert. Unternehmen und öffentliche Einrichtungen können daraus fundierte Entscheidungen für die Zukunft ableiten und Strategien für ihre zukünftige Entwicklung optimieren.

## INFORMATION IST DIE WÄHRUNG DER WISSENSGESELLSCHAFT.

Stets ein wenig mehr zu wissen als andere, kann den entscheidenden Wettbewerbsvorteil sichern. Es bietet Unternehmen und Organisationen aber auch die Möglichkeit, ihre Strategien auf Grundlage einer fundierten Wissensbasis zu erstellen. An Rohmaterial für die Wissensgenerierung besteht kein Mangel. Laut einer Studie des Marktforschers IDC verdoppelt sich das weltweite Datenvolumen alle zwei Jahre.

Entscheidend ist aber nicht die reine Quantität, sondern aus den gewaltigen Datenmassen gezielt die gewünschten Informationen extrahieren zu können. Das AIT hat seine Kompetenzen auf diesem immer mehr an Bedeutung gewinnenden Gebiet im Research Field „Monitoring & Data Mining“ konzentriert. Im Auftrag von Politik, privaten Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen werten die WissenschaftlerInnen große Datenmengen aus und gewinnen daraus Antworten auf konkrete Fragen ihrer KundInnen. Die Erkenntnisse werden zusätzlich in Form intuitiv verständlicher grafischer Landkarten visuell dargestellt.

## IMPLIZITES EXPLIZIT MACHEN

Die meisten Daten, die sich weltweit auf unzähligen Rechnern verteilt befinden, sind unstrukturiert. Doch selbst wenn Daten in strukturierter Form vorliegen, etwa in Datenbanken, Listen oder Tabellen, ist viel Information versteckt „zwischen den Zeilen“ darin. Beim Data Mining versucht man, diese implizit vorhandenen Informationen explizit zu machen. Dafür sucht man mithilfe formaler Methoden aus Mathematik und Statistik nach Mustern in vorhandenen Datenstrukturen.

Die Wahl der angewendeten Methoden wird von der Art des Datenmaterials sowie der jeweiligen Fragestellung bestimmt. Die aufgefundenen Muster las-

sen sich anschließend als Antworten auf verschiedene Fragen interpretieren. Dadurch entsteht eine Art neues Wissen, das erst durch den Prozess der Analyse sichtbar wird. Somit unterscheidet sich Data Mining sowohl hinsichtlich des Anspruchs, als auch hinsichtlich der Vorgehensweise deutlich von klassischen Suchmaschinen, die man aus dem Internet kennt.

Eine von zahlreichen am AIT angebotenen Anwendungen des Data Minings ist die Auswertung von Forschungsaktivitäten. Im Auftrag eines international tätigen Technologiekonzerns wurde beispielsweise untersucht, wie die weltweite Struktur wissenschaftlicher Beschäftigung mit Motoren und Generatoren aussieht. „Traditionell sucht man in einer wissenschaftlichen Datenbank nach den gewünschten Begriffen und bekommt eine Liste mit Tausenden von Fachartikeln angezeigt“, sagt Edgar Schiebel, Leiter des Geschäftsfeldes Technology Management. Diese Artikel muss man dann manuell einzeln sichten und auf ihre Relevanz überprüfen. „Das dauert allerdings sehr lange und die Möglichkeiten der Auswertung sind begrenzt.“ Mit der von Schiebel entwickelten Software BibTechMon steht dem AIT ein leistungsstarkes Werkzeug zur Verfügung, das diese Aufgabe weitgehend automatisch erledigt. Als Datengrundlage dienen dem Programm bibliometrische Informationen aus wissenschaftlichen Publikationsdatenbanken wie Scopus oder dem Web of Science. Auf diese lassen sich dann mehrere Auswertungsfunktionen anwenden und grafisch darstellen.

### DREIDIMENSIONALES KOORDINATENSYSTEM

Übergibt man der Software beispielsweise die bibliometrischen Daten aller Artikel, die unter den Begriffen „Motoren“ und „Generatoren“ eingetragen sind, kann es daraus eine weitere Differenzierung nach Spezialthemen durchführen. Dafür stellt es jede einzelne wissenschaftliche Arbeit als Punkt in einem dreidimensionalen Koordinatensystem dar. Die konkrete Position eines Punktes ergibt sich aus der relativen Nähe zweier Artikel zueinander. Das dabei verwendete Ähnlichkeitsmaß ergibt sich aus der Anzahl gemeinsam genutzter Quellen in zwei Artikeln. Je mehr gemeinsame Quellen zwei Artikel zitieren, desto näher liegen sie in der Visualisierung beisammen.

Bei hinreichend großer Anzahl von Artikeln entstehen durch dieses Verfahren gebirgsartige Strukturen. Jeder Berg steht dabei für ein Forschungsgebiet

#### EDGAR SCHIEBEL /// Head of Business Unit Technology Management

„Mittels herkömmlicher Suchroutinen musste man sich bisher mühsam manuell durch tausende Treffer arbeiten. Die Software BibTechMon erledigt diese Aufgabe nun weitgehend automatisch.“



innerhalb der Überbegriffe „Motoren“ und „Generatoren“, also beispielsweise „Synchronmaschine“, „Permanentmagnet“ oder „Regelung“. Per Mausklick kann man sich nun alle Artikel auflisten lassen, die einen Berg bilden. BibTechMon bietet jedoch auch eine automatische Textanalyse. Es zeigt an, welche Begriffe in den Artikeln eines bestimmten Berges häufiger vorkommen als in allen anderen Bergen. So erkennt man auf einen Blick, welches Forschungsthema einen Berg bildet.

### INTELLIGENTE SYSTEMSCHLUSSFOLGERUNGEN

Daraus lassen mehrere Einsichten ableiten. Zum einen die Relevanz eines Themas in der Wissenschaft. Gibt es viele Publikationen zu einem Forschungsgebiet, so legt das nahe, dass es sich dabei um ein wichtiges Thema handelt. Unternehmen können auf Basis solcher Informationen entscheiden, welchen Themen sie künftig verstärkte Aufmerksamkeit widmen wollen und ihre Investitionsstrategien entsprechend ausrichten.

Einrichtungen zur Forschungsförderung wiederum erhalten eine Entscheidungsgrundlage für Formulierung neuer Förderprogramme. Oft sind Forschungseinrichtungen oder Universitäten, die in ei-

Ähnlich der bereits im Internet verbreiteten Begriffswolken visualisiert BibTechMon Ergebnisse mittels der Bildung einzelner Berge. In dieser „Topografie des Wissens“ bedeuten höhere Berge häufigere Begriffe.

nen Forschungsbereich neu einsteigen wollen, auf der Suche nach erfahrenen PartnerInnen. Dafür kann man beispielsweise untersuchen, welche Organisationen oder Personen zu dem Thema besonders intensiv publizieren. Sehr aussagekräftig sind außerdem Landkarten, die visualisieren, welche ForscherInnen häufig miteinander Artikel veröffentlichen. „Besonders interessant ist es, sich die geo-

grafische Verteilung solcher Netzwerkbeziehungen anzusehen“, sagt Schiebel. „Oft zeigt sich, dass Beziehungen zwischen Asien und Europa vorwiegend indirekt, über amerikanische Wissenschaftler, bestehen.“ Wer solche Beziehungsgeflechte kennt, kann Kooperationsanfragen wesentlich zielgerichteter stellen.

### SCHLÜSSIGE VISUALISIERUNG

Führt man derartige Analysen in regelmäßigen Abständen mit gleichen Parametern durch, lassen sich selbst geringe Veränderungen der Forschungsaktivitäten über die Zeit deutlich erkennen. In den generierten Landkarten sind diese etwa dadurch ersichtlich, dass einzelne Berge anwachsen oder – wenn das jeweilige Forschungsgebiet innerhalb der Scientific Community an Relevanz verliert – schrumpfen. So kann man vielversprechende Forschungsthemen frühzeitig identifizieren, sogenannte „Emerging Fields“.

Im Auftrag der Industriellenvereinigung Niederösterreich hat das AIT eine solche Analyse der Forschungsaktivitäten für den Bereich Fügetechnik und

Die Analyse von Mobilfunkdaten ermöglicht die Bewegungsmuster einer großen Personenzahl zu betrachten. Aus dem Verlauf der Kurven lässt sich etwa ablesen, wie viele Personen unmittelbar nach Dienstschluss am Arbeitsort oder erst zu Hause einkaufen gehen.

Leichtbau durchgeführt. Dabei zeigte sich, dass das noch relativ unbekannte Rührreißschweißen zunehmend an Bedeutung gewinnt und wer bereits Kompetenz in dieser Technologie besitzt. Für Industriebetriebe sind das wichtige Informationen.

Denn auf ihrer Grundlage können fundierte Entscheidungen getroffen werden, ob und in welchem Ausmaß man sich mit dem Thema befassen will. Trotz der intensiven Nutzung formaler Auswertungsmethoden ist Data Mining keine rein automatisierbare Aufgabe. „Man muss sich immer in das Thema einarbeiten, mit dem man sich beschäftigt, und sich Hintergrundwissen aneignen“, sagt Schiebel. „Denn davon hängt die Wahl der Recherchedaten, der eingesetzten Methoden und die spätere Interpretation der Ergebnisse ab.“

### BEWEGUNGSSTROMANALYSE MITTELS ANONYMISierter MOBILFUNKDATEN

Auch Wolfgang Loibl, Regionalwissenschaftler und Senior Scientist im Geschäftsfeld Regional & Infra-

**WOLFGANG LOIBL ///  
Senior Scientist im AIT  
Foresight & Policy Development Department**

„Wir visualisieren die verorteten Mobilfunk-NutzerInnen innerhalb einzelner Rasterzellen und erkennen so beispielsweise das tägliche kollektive Bewegungsverhalten in Wien.“



structure Policy holt aus großen Datenmengen Informationen heraus, die sich einer oberflächlichen Betrachtung entziehen. Er befasst sich am AIT unter anderem mit Fragen von Stadtentwicklung und Mobilität und analysiert in dem Zusammenhang Mobilfunkdaten, um Informationen über das Bewegungsverhalten großer Personengruppen zu gewinnen.

Die Daten stammen vom Telekommunikationsanbieter A1, der diese als kommerzielles Produkt vertreibt – selbstverständlich sind alle Datensätze anonymisiert – jede/r NutzerIn ist als Zufallszahl gekennzeichnet, die sich täglich ändert. Die Daten enthalten Uhrzeit und Ort sämtlicher „Events“ oder Ereignisse, die jede/r NutzerIn mit einem mobilen Endgerät auslöst. Ein Ereignis kann vieles sein: vom Ein- oder Ausschalten des Telefons über das Telefonieren bis hin zum Wechsel zwischen Funkzellen durch den Ortswechsel der NutzerInnen. In Österreich gibt es etwa zwölf Millionen Mobilfunk-Kontrakte.

Anhand der Zahl der NutzerInnen, die einer Funkzelle zugeordnet sind, lässt sich auf einem virtuellen Stadtplan zeigen, wie viele Personen sich zu einem bestimmten Zeitpunkt an einem bestimmten Ort aufhalten. Ob telefoniert wird oder nicht, ist gleichgültig – das Gerät muss lediglich eingeschaltet sein.

### KOLLEKTIVES BEWEGUNGSVERHALTEN BIETET WERTVOLLE INFOS

„Uns interessieren nur die Bewegungsmuster von Bevölkerungsgruppen und dabei die sich laufende Veränderung der Bevölkerungsverteilung im Raum.“, sagt Wolfgang Loibl. Für die Darstellung der Bevölkerungsverteilung von Wien im Tagesablauf wurden die verorteten Mobilfunk-NutzerInnen dazu auf 500x500 m große Rasterzellen aggregiert. In einer 3D-Karte wurde mittels sich dynamisch ändernder Säulenhöhen je Rasterfeld dargestellt, wie die Personenzahlen in den unterschiedlichen Quartieren von Wien über den Tag schwanken.

Bei Betrachtung der Muster in kurzen Zeitintervallen ergibt sich ein „Kurzfilm“ über das tägliche kollektive Bewegungsverhalten in ganz Wien. Wenig überraschend befinden sich tagsüber die höchsten



Säulen in den inneren Bezirken. Gegen Abend flachen diese ab, dafür wachsen die Säulen in den bevölkerungsreichen Randbezirken bzw. jenseits der Stadtgrenzen. Damit können morgens und abends etwa die Effekte der Pendlerbewegungen beobachtet werden.

Eine weitere Anwendung ist die Extraktion von Quell-Ziel-Verkehrsbeziehungen, anhand derer sich über Zwischenschritte Verkehrsströme ableiten lassen. Dies erfolgt nicht nur für den Morgen und den Vormittag um etwa Pendlerbewegungen zu erfassen, sondern kann für beliebige Tagesabschnitte durchgeführt werden.

Neben den raumbezogenen Analysen können auch zeitbezogene Analysen durchgeführt werden. So können Reisezeitpunkt, Entfernung, Aufenthaltsdauer, Reisegeschwindigkeit aus den Daten herausgelesen werden. Dazu müssen dann Einzelbewegungen raumunabhängig anhand von Weg-Zeitdiagrammen analysiert werden. Wenn die Verortung der MobilfunknutzerInnen einigermaßen genau ist, können Fahrtentfernungen, Zeiten und Aufenthaltsdauer an den Fahrzielen identifiziert werden.

„Anhand der Steilheit der Kurven-Abschnitte lässt sich im Idealfall die Fahrgeschwindigkeit herauslesen und damit in gewissem Umfang auch die Verkehrsmittelwahl“, erklärt Loibl. „Bisher konnte man Informationen über Reisezeiten, Entfernungen, Fahrgeschwindigkeiten und Aufenthalt an Zwischenzielen der täglichen Wege nur durch Befragung als kleine Stichprobe gewinnen.“

Die Analyse von Mobilfunkdaten ermöglicht hier die Bewegungsmuster einer großen Personenzahl zu betrachten. Auch verborgene Verhaltensdetails, die sonst kaum fassbar sind, können sichtbar gemacht werden. Aus dem Verlauf der Kurven lässt sich etwa ablesen, wie viele Personen unmittelbar nach Dienstschluss am Arbeitsort oder erst zu Hause einkaufen gehen.

### HAUPTNUTZER: KOMMUNALE INFRASTRUKTUR

Detailwissen über die Wegeketten der Menschen liefert Städteplanern oder Betreibern öffentlicher Infrastrukturen wertvolle Hinweise für die Gestaltung der Einrichtungen – etwa im Hinblick auf optimale Lagen und optimale Öffnungszeiten. Darauf basierend lassen sich auch Verkehrsangebote optimieren: So könnten die Fahrzeiten der Verkehrsmittel noch besser an den tatsächlichen Bedarf angepasst oder weitere Anreize zur vermehrten Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel geschaffen werden – etwa durch Verlegen oder Errichten neuer Stationen. Gefördert vom 7. Rahmenprogramm der EU arbeitet das AIT gemeinsam mit acht Partnern, darunter

den Städten Wien, Sofia, Bologna und Vitoria-Gasteiz im Projekt urbanAPI (Interactive Analysis, Simulation and Visualisation Tools for Urban Agile Policy Implementation) zusammen. Die Nutzung von Mobilfunkdaten ist hier eine von drei zu entwickelnden Anwendungen, die auf Stadtplanung und Bürgerpartizipation abzielen. „Die Mobilfunkdaten werden in manchen der Städte dafür verwendet, um zu erfahren, wann an welchen Stellen besonders viele Menschen unterwegs sind oder wo und wann manche Fußgängerzonen sehr gut, andere weniger gut frequentiert sind. Auf Grundlage unserer Auswertungen können wir unter Einbeziehung weiterer räumlicher Daten Erklärungen anbieten, warum das so ist“, so Loibl. ///

**Weitere Infos:** Foresight & Policy Development Department, Beatrice Rath, Tel.: +43 505 50-4508, E-Mail: [beatrice.rath@ait.ac.at](mailto:beatrice.rath@ait.ac.at), Web: [www.ait.ac.at/f\\_pd](http://www.ait.ac.at/f_pd)



## RESEARCH SERVICES

### Gesellschaft und Technik

Technik und Technologie sind das Ergebnis sozialer Gestaltungsprozesse. Gleichzeitig haben technische Artefakte nachhaltige Wirkungen auf die Gesellschaft und das Individuum. Um für AuftraggeberInnen die gesellschaftlich geprägten Entwicklungspfade moderner Technologien aufzuzeigen und gleichzeitig Möglichkeiten der Gestaltung und Bewertung anzubieten, bietet das Portfolio des Research Services „Gesellschaft und Technik“ verschiedenste Projekttypen an.

### Klimaschutz- und Klimafolgenforschung

Die Auswirkungen des Klimawandels auf Umwelt und Gesellschaft verlangen nach Strategien und Maßnahmen, wie diese Zukunft bewältigt werden können. Das Department befasst sich mit der Erfassung und Bewertung von Schadstoffemissionen, um geeignete Vorschläge für Maßnahmen zur Minderung dieser entwickeln zu können. Dazu gehören technische Maßnahmen zum Klimaschutz, als auch die Entwicklung von Ideen für die Gestaltung einer regionalen, nationalen und internationalen Technologiepolitik. Regionale Klimasimulationen liefern die Datengrundlage für die Erarbeitung von Anpassungsstrategien, die es ermöglichen sollen, mit bereits erkennbaren Umweltveränderungen sowohl ökonomisch als auch sozial verträglich in Einklang zu treten.

### Emerging Technologies

AIT-KundInnen erhalten einen systematischen und umfassenden Einblick in neue Technologie- und Forschungsfelder, Information über Aktivitäten und Trends in der Scientific Community sowie Kenntnis über Netzwerke und potenzielle PartnerInnen. Die unabhängigen Analysen stellen eine große Entscheidungs- und Orientierungshilfe für Unternehmen, aber auch für öffentliche Organisationen dar. ///

# KARRIEREWEGE BEIM AIT

/// Tomorrow Today sprach mit Peter Palensky, der vor kurzem zum Principal Scientist am AIT Energy Department bestellt wurde, über seinen neuen Aufgabenbereich. Peter Palensky wurde als erster Mitarbeiter im Rahmen des AIT-Karrieremodells mit dieser Funktion betraut. ///



**Peter Palensky**  
Principal Scientist  
des AIT Austrian  
Institute of Tech-  
nology

*Herr Palensky, Sie arbeiten seit 2009 am AIT und forschen an Energiesystemen für Gebäude und Städte von morgen. Wie würden Sie ihren neuen Aufgabenbereich beschreiben?*

**Peter Palensky:** Als Principal Scientist wird man auf fünf Jahre bestellt und kann sich in diesem Zeitraum zu 100 Prozent auf wissenschaftliche Pionierarbeit konzentrieren. Dabei kann man weit in die Zukunft schauen, sich fragen, welche Trends und Themen einen bestimmten Forschungsbereich langfristig bestimmen werden und welche Wechselwirkungen sich mit bereits bestehenden Forschungsschwerpunkten ergeben. Beim Thema „komplexe Energiesysteme“, das im Mittelpunkt meiner Forschungstätigkeit steht, spielen zum Beispiel Modelle und Simulationen eine wichtige Rolle. Szenarien werden „durchgespielt“ und auf Unregelmäßigkeiten untersucht, um dadurch Schlüsse auf die Mechanismen des Gesamtsystems zu ziehen. Im Gegensatz zur evolutionären Forschung, wo man meist recht genau weiß, wonach man sucht, wissen wir hier oft nicht, welche Entdeckungen wir

machen werden. Aber das hilft uns dabei, komplexe Energiesysteme besser zu verstehen und neue Möglichkeiten für die Zukunft aufzuzeigen.

*Sie haben vor Ihrer Ernennung zum Principal Scientist das AIT-Geschäftsfeld „Sustainable Building Technologies“ geleitet. Inwiefern kommen Ihnen diese Erfahrungen jetzt zugute?*

**Palensky:** Die Geschäftsfeldleitung war eine Managementaufgabe, die Forschung hat während dieser Funktion im Wesentlichen pausiert. Für mich als Wissenschaftler bot das aber die Chance, wichtige Erfahrungen zu machen, zum Beispiel im Umgang mit internen Businessprozessen, mit Kundenbeziehungen sowie bei der Personalführung und dem Ausbau der „Social Skills“. Das wird mir in meiner weiteren Karriere sicher zugute kommen.

*Sie haben bereits eine langjährige Universitätskarriere hinter sich – unter anderem in Südafrika. Wo sehen Sie für sich die Unterschiede zwischen der Universitätsforschung und dem AIT?*

**Palensky:** Universitäten sind in den einzelnen Forschungsgebieten viel spezialisierter. Jedes Institut hat seinen eigenen Bereich. Dadurch kann man gut in die Tiefe gehen und Grundlagenforschung betreiben. Mit der interdisziplinären Zusammenarbeit ist es an Universitäten aber viel schwieriger. Hier am AIT arbeitet ein „Orchester“ von Wissenschaftlern. Es gibt Mathematiker, Physiker, Maschinenbauer, Architekten und viele andere, die je nach Aufgabenstellung zusammenarbeiten können. Für meine Forschungstätigkeit ist das ein großer Vorteil. Im Verbund mit der thematischen Aufstellung und strategischen Ausrichtung des AIT ergibt sich daraus ein ideales Arbeitsumfeld mit internationaler Vernetzung und Reputation, wodurch auch meine berufliche Entscheidung maßgeblich bestimmt worden ist. Das betrifft aber nicht nur die Forschungsmöglichkeiten an sich, sondern auch das menschliche Umfeld. Außerdem ist Wien eine Stadt mit hoher Lebensqualität. Das hat mir die Entscheidung noch leichter gemacht. ///

## AIT-BERUFSBILD „PRINCIPAL SCIENTIST“

„Principal Scientist“ ist das Top-Level des AIT-Karrieremodells. Zu den Hauptaufgaben zählen der Aufbau neuer Themenfelder oder gezielte Vertiefung und Erweiterung bestehender wissenschaftlicher Schwerpunkte. Damit unterstützt diese/r die wissenschaftliche Strategieentwicklung bzw. -umsetzung des Geschäftsfeldes oder Departments. Sie sind AnsprechpartnerInnen für ProfessorInnen und LeiterInnen von Forschungseinheiten und stehen in intensivem Kontakt zu strategischen KundInnen. Ebenso fällt die Unterstützung der MitarbeiterInnen, insbesondere der Senior Scientists, in den Aufgabenbereich. Zur Umsetzung sieht das AIT eine Reihe von Modellen vor, in deren Vordergrund immer die wissenschaftliche Vernetzung mit Universitäten oder außeruniversitären Forschungseinrichtungen steht.

## VORAUSSETZUNGEN

- PhD/Habilitation oder äquivalente wissenschaftliche Qualifikationen und mehrjährige Erfahrung in der Leitung von fachlichwissenschaftlichen Teams
- Einflussreiche referenzierte/ referierte Publikationen in Journals, Büchern und relevanten Konferenzen
- International anerkannte/r ExpertIn mit über das unmittelbare Fachgebiet hinausgehender Reputation
- Nachgewiesene Fähigkeit zur Formulierung und Umsetzung strategischer Forschungslinien
- Leadership-Kompetenzen und Erfahrung im Forschungsgruppenaufbau

# AIT-SERVICE

## Termine

### 11. – 12. 01. 2012: SMART CITY LINZ ACTION PLAN 2050 STAKEHOLDERFORUM

Im Rahmen des Smart City Linz Stakeholderforums soll ein Action Plan für 2050 entwickelt werden.

**Infos:** <http://smartcities.at>

### 16. 01. 2012: AQUAMICRO PROJECT WORKSHOP

Im Rahmen des Workshops werden die Ergebnisse des Forschungsprojekts AquaMicro präsentiert. Es wird der Stand der Entwicklungen dargestellt und ein Ausblick auf die zukünftige Weiterentwicklung und Optimierung der Methoden gegeben. Abschließend werden die Projektergebnisse und die Zukunftsperspektiven der neu entwickelten Analysemethoden mit den Gästen diskutiert. Das Projekt AquaMicro wurde durch den Europäischen Fonds für regionale Entwicklung (EFRE) der Europäischen Union und das Land Niederösterreich (WST3) Technopol kofinanziert.

Veranstaltungsort: UFT Tulln, Konrad-Lorenz-Straße 24, 3430 Tulln an der Donau

**Infos:** [www.ait.ac.at/news-events/events](http://www.ait.ac.at/news-events/events)

### 26. – 28. 01. 2012: EUROPEAN SEMINAR: GEOGRAPHY OF INNOVATION

Ziel des European Seminars ist es WissenschaftlerInnen, Daten-SpezialistInnen und öffentliche AkteureInnen im Bereich Innovation zusammenzubringen und über relevante Themen und Indikatoren für Innovation und Policy zu diskutieren.

Veranstaltungsort: St-Etienne, Frankreich

**Infos:** <http://uk.eurolio.eu>

### 29. 02. – 02. 03. 2012: 27. SYMPOSIUM PHOTOVOLTAISCHE SOLARENERGIE

Das Symposium Photovoltaische Solarenergie ist eine der wichtigsten langjährigen Konstanten im Photovoltaikjahr. Die VertreterInnen aus Industrie, Forschung und Politik haben hier Gelegenheit, sich über die aktuellen Entwicklungen in der Photovoltaikbranche zu informieren. Das dreitägige Programm umfasst Vorträge (vor dem Plenum und in der Parallelsitzung), eine Posterausstellung, eine Fachausstellung und Besichtigungen. Das AIT Energy Department wird mit Beiträgen vertreten sein.

Veranstaltungsort: Kloster Banz, Bad Staffelstein

**Infos:** [www.ait.ac.at/news-events/events](http://www.ait.ac.at/news-events/events)

### 11. – 15. 03. 2012: TMS 2012: LINKING SCIENCE AND TECHNOLOGY FOR GLOBAL SOLUTIONS; ANNUAL MEETING & EXHIBITION

Im März 2012 werden sich in Orlando im Zuge der TMS 2012 ExpertInnen aus Industrie und Forschung aus über 68 Ländern einfinden, um über Innovationen auf dem Werkstoffsektor zu diskutieren und diese zu präsentieren. Christian Chimani, Light Metals Technologies Ranshofen, wird einen Vortrag zum Thema „Studies on Flow Characteristics at High-Pressure Die-Casting“ halten.

Veranstaltungsort: Swan and Dolphin Resort, Orlando, Florida

**Infos:** [www.tms.org/meetings/annual-12/AM12home.aspx](http://www.tms.org/meetings/annual-12/AM12home.aspx)

## Neueste wissenschaftliche Publikationen

W. Winiwarter, Z. Klimont:

### THE ROLE OF N-GASES (N<sub>2</sub>O, NO<sub>x</sub>, NH<sub>3</sub>) IN COST-EFFECTIVE STRATEGIES TO REDUCE GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND AIR POLLUTION IN EUROPE

Current Opinion in Environmental Sustainability, Vol. 3 (2011), 5; S. 438 - 445

T. Weber, S. Wassertheurer, M. Rammer, E. Maurer, B. Hametner, C. Mayer, J. Kropf, B. Eber:

### VALIDATION OF A BRANCHIAL CUFF-BASED METHOD FOR ESTIMATING CENTRAL SYSTOLIC BLOOD PRESSURE

The Journal of Hypertension 2011, 58 (2011), S. 825 - 832

R. Benosman, S. Ieng, P. Rogister, Ch. Posch:

### ASYNCHRONOUS EVENT-BASED HEBBIAN EPIPOLAR GEOMETRY

IEEE Transactions on Neural Networks, 22 (2011), 11; S. 1.723 - 1.734

D. Bauer, M. Ray, S. Seer:

### SIMPLE SENSORS USED FOR MEASURING SERVICE TIMES AND COUNTING PEDESTRIANS: STRENGTHS AND WEAKNESSES

Transportation Research Records Journal, 2214 (2011), 978-0-309-16728-4; S. 77 - 84

R. Schütz, D. Potts, L. Zdravkovic:

### ADVANCED CONSTITUTIVE MODELLING OF SHOTCRETE: MODEL FORMULATION AND CALIBRATION

Computers and Geotechnics, 38 (2011), S. 834 - 845

Weitere Publikationen sind in der AIT-Publikationsdatenbank unter <http://pubdb.ait.ac.at> abrufbar.

Sie beinhaltet Beiträge, die in Zeitschriften publiziert wurden, Bücher bzw. Buchbeiträge, Beiträge in Tagungsbänden sowie Vorträge und Posterpräsentationen. Innerhalb dieser Datenbank kann mittels Volltext-Suchmaschine jedes beliebige Schlüsselwort abgerufen werden.

## Work @ AIT

Das AIT Austrian Institute of Technology bietet seinen hoch qualifizierten MitarbeiterInnen ein optimales Umfeld für hochkarätige Forschungsarbeit. Zukunftsweisende Projekte werden im weltweiten Netzwerk aus Universitäten, Forschungseinrichtungen und führenden Industrie- und Technologieunternehmen initiiert, entwickelt und vollendet. Wenn auch Sie Karriere im AIT machen wollen, freuen wir uns über Ihre Bewerbung an: [jobline@ait.ac.at](mailto:jobline@ait.ac.at).



Als Vorreiter in der österreichischen Scientific Community präsentiert das AIT das neue Kommunikations-Tool „Webcast“. Bei [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at) auf „Webcast“ klicken!

AIT-Vorträge und -Seminare sind in voller Länge und vollem Informationsumfang – gekoppelt mit den PowerPoint-Slides der Vortragenden – abrufbar.

Mehr Informationen  
über uns finden Sie hier:



DER BESTE  
WEG, DIE  
ZUKUNFT  
VORAUSSZU-  
SAGEN,  
**IST SIE ZU  
GESTALTEN.**

Wenn es um bahnbrechende Innovationen geht, ist das AIT Austrian Institute of Technology der richtige Partner für Ihr Unternehmen: Denn bei uns arbeiten schon heute die kompetentesten Köpfe Europas an den Tools und Technologien von morgen, um die Lösungen der Zukunft realisieren zu können.

Mehr über die Zukunft erfahren Sie hier: [www.ait.ac.at](http://www.ait.ac.at)

**AIT**  
AUSTRIAN INSTITUTE  
OF TECHNOLOGY  
TOMORROW TODAY