



- 1 »MATRIOSCHKA« Pilotanwendung  
© Fraunhofer IML Prien
- 2 Projektlogo  
© Fraunhofer IML Prien

## MATRIOSCHKA UMWELTMONITORING

### Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML Projektzentrum »Verkehr, Mobilität und Umwelt«

Joseph-von-Fraunhofer-Straße 9  
83209 Prien am Chiemsee

Ansprechpartner

Holger Schulz, M. Systems Eng.  
Telefon +49 8051 901-118  
Telefax +49 8051 901-111  
holger.schulz@prien.iml.fraunhofer.de

[www.prien.iml.fraunhofer.de](http://www.prien.iml.fraunhofer.de)

[www.matrioschka.eu](http://www.matrioschka.eu)

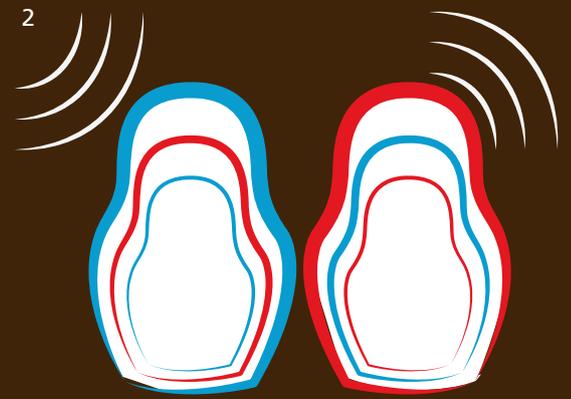
### Hintergrund

Innerhalb des bayerischen-russischen Projektes »MATRIOSCHKA« wurde ein Monitoring-System zur Überwachung von Gas- und Schadstoffen unter Nutzung von Satellitennavigation, -kommunikation und Erdbeobachtung entwickelt sowie gemeinsam mit Endanwendern aus dem Sicherheitsbereich getestet und erfolgreich demonstriert. Durch die Anwendung dieser Technologien wurde ein vollautomatisches, umfassendes Monitoringsystem etabliert, welches umweltgefährdende Stoffe in freier Umgebung erkennt, quantifiziert, verortet und diese Information umgehend an verantwortliche Stellen weiterleitet.

Hierüber kann das Gesamtsystem Umweltschäden aufzeigen bzw. die Hintergründe hierfür erklären sowie folglich eine Gefährdung von Mensch und Umwelt minimieren und anfallende hohe Folgekosten senken.

Die Realisierung des Projektes erfolgte unter der Leitung des Fraunhofer IML, Projektzentrum »Verkehr, Mobilität und Umwelt« in Prien am Chiemsee in Zusammenarbeit mit Experten und Industriepartnern aus Bereichen wie z.B. der Geoinformationstechnologie, Satellitennavigation und -kommunikation oder der Luft- und Raumfahrttechnologie.

Hauptverantwortlich für die technische Umsetzung war die proTime GmbH. Weitere Projektbeteiligte waren Volmer Informationstechnik, die Dialogis GmbH, die Hochschule Rosenheim Fakultät Elektro- und Informationstechnik, die Wirtschaftsförderungsgesellschaft Berchtesgadener Land sowie die Russian Space Systems. Eine Förderung des Vorhabens erfolgte durch die IABG mbh mit Mitteln des Bayerischen Staatsministeriums für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie.



# MATRIOSCHKA

## Konzept und Technik

»MATRIOSCHKA« ist ein mehrstufiges System zum Umweltmonitoring.

Die Systemarchitektur besteht aus den folgenden drei Hauptkomponenten – dem intelligenten Gassensor, dem Personal Alarm Device und dem webbasierten Informationsserver.

Die als Grundbaustein dienenden Gassensormodule wurden mit verschiedenen Bausteinen, wie z.B. einem Temperatursensor, Mikrocontroller, Analog-Frequenzwandler sowie zusätzlich notwendigen Algorithmen erweitert und somit zu einem intelligenten Gassensor weiterentwickelt.

Dieser intelligente Gassensor ist in das Personal Alarm Device (PAD), ein System zur Datenerfassung und Kommunikation, integriert. Die einzelnen PADs, welche je nach Anwendungsfall als mobile oder stationäre Variante über großflächige Gebiete verteilt sein können, erfassen und speichern Messwerte, georeferenzieren diese und leiten diese Daten und Informationen über diverse Kommunikationskanäle, wie z.B. Mobilfunk oder Satellitenkommunikation, automatisiert an einen webbasierten Server zur weiteren Analyse und Auswertung weiter.

Sollten bestimmte (Schadstoff-)Grenzwerte über- oder unterschritten werden, werden über das serverbasierende Monitoringssystem gezielt Warn- und Alarmmeldungen ausgelöst und automatisch an vorgeschriebene Leitstellen bzw. verantwortliche Unternehmenszentralen übermittelt.

## Piloteinsätze

Innerhalb der Projektlaufzeit wurden zwei Piloteinsätze geplant und erfolgreich umgesetzt.

Beim bayerischen Anwendungsfall wurde das »MATRIOSCHKA« Gesamtsystem auf dem Gelände und unter der Mitwirkung der Staatlichen Feuerweherschule Geretsried sowie mit der Unterstützung des Bayerischen Landeskriminalamts präsentiert und anhand verschiedener Anwendungsszenarien, wie der »Überwachung von Industrieanlagen (Propanaustritt an einem Flüssiggastank)« oder der »Überwachung eines Erdgasleitungsnetzes (Erdgas-/Methanaustritt durch eine poröse unterirdische Pipeline)« erfolgreich vorgeführt.

Hauptbestandteile dieser Piloteinsätze waren unter anderem die Demonstration der Datenübertragung via GSM, LAN/WLAN, Satellitenkommunikation und Mesh-WLAN, die präzise Positionsbestimmung und -anzeige der auf dem Gelände mobil und stationär verteilten PADs, der Zugriff auf den »MATRIOSCHKA« Webserver sowie der Eingang der mehrstufigen Warn- und Alarmmeldungen inklusive der entsprechenden Positionskordinaten und der hierbei jeweils gemessenen Schadstoffart und -konzentration.

Zusätzlich war die Einbindung von Robotertechnik und Echtzeit-Videoübertragung ein weiterer wichtiger Bestandteil dieser Vorführungen.

Der russische Anwendungsfall beschäftigte sich mit der Überwachung der Luftgüte und dem Austritt von Schadgasen. Ziel dieses Anwendungsszenarios war eine möglichst flächendeckende und permanente Überwachung der Luftqualität, insbesondere die der aktuellen Ammoniakkonzentration.

## Innovation

Das Projekt »MATRIOSCHKA« setzt auf Innovationen im Sensor- und im Satellitennavigationsbereich. Mobile Gassensoren, welche mit Positionsbestimmung und Kommunikationsfunktion arbeiten waren bisher auf dem Markt noch nicht verfügbar. Durch die Kombination der Technologien Satellitennavigation, -kommunikation und Erdbeobachtung in einem Gesamtsystem wird eine sehr hohe Informationsdichte erlangt und ermöglicht ein sehr präzises und umfangreiches Umweltmonitoring.

## Nutzen und Hauptmerkmale

- Monitoring-System für stationäre und mobile Messungen von gasförmigen Schadstoffen
- Nutzung von Satellitennavigation, -kommunikation und Erdbeobachtung
- Erkennung, Quantifizierung und Verortung von umweltgefährdenden Stoffen
- Vollautomatisches und mehrstufiges Umweltmonitoringsystem
- Gefährdungsminimierung von Mensch und Umwelt
- Reduzierung von Folgekosten