

# Projet National MURE

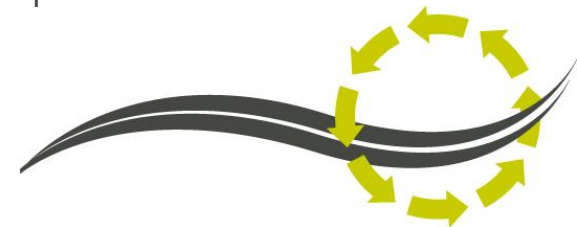
## Journée d'échanges

### « Apport des régénérants dans le recyclage des enrobés »



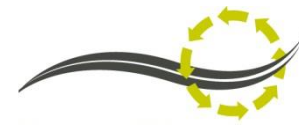
## *Tour d'Europe des études en cours concernant les régénérants*

Christine Leroy, Directrice des Affaires Techniques de l'USIRF



PN MURE - ANR IMPROVMURE

# 1- Liste des projets européens :



## Résultats intéressants à suivre lors de leur publication

⇒ REROAD, achevé en 2012 

⇒ AllBack2Pave, achevé en 2016



⇒ Infravation : en cours

• BioRePavation 

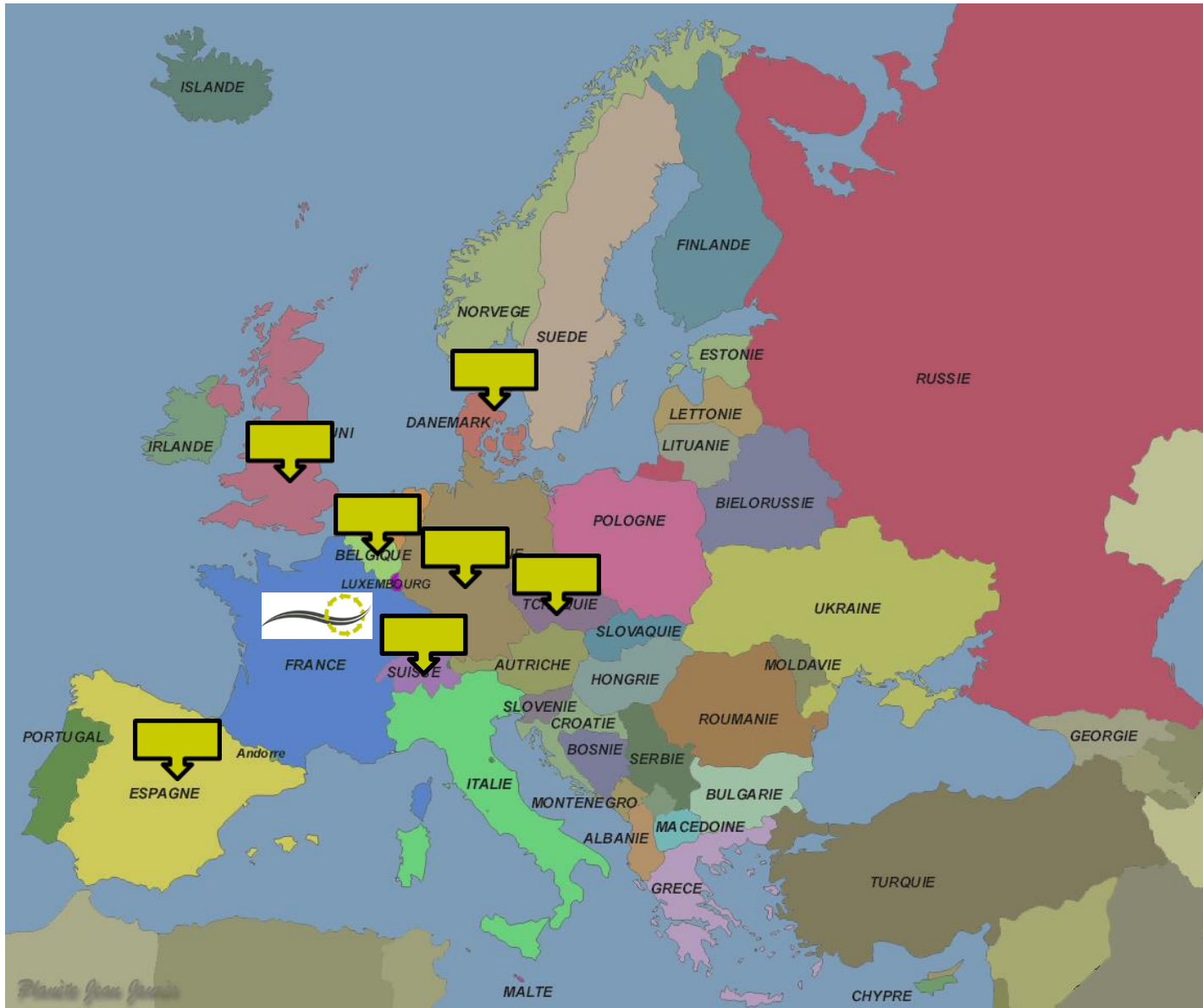
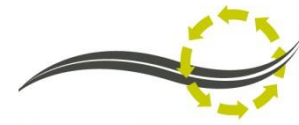
• Alterpave 

## Travaux de la RILEM :

⇒ Comité Technique Spécifique sur les AE



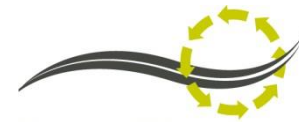
# 2- Etudes recensées ou en cours :





# En Espagne:


## Vu aux JTR

- ➔ Travaux sur le recyclage à froid
- ➔ Projet avec la Commune de Madrid, des entreprises et des universités (Granada, Nottingham, Dublin...) sur une technique semi-tiède avec émulsion et/ou régénérant





### Half Warm Mix Recycling Asphalt in Urban Roads\*


**ESR6: José Manuel Lizárraga López**  
 Supervisors (Sacyr): Antonio Ramirez and P. Diaz  
 UGR: María del Carmen Rubio and F. Moreno  
[jlizarraga@sacyr.com](mailto:jlizarraga@sacyr.com) - Twitter @jomalio  
[aramirez@sacyr.com](mailto:aramirez@sacyr.com) - Twitter @aramirez13  
 Phone: 91545-5651 Mobile: +341646150396

---

**Marie Curie Initial Training Network FP7-PEOPLE-2013-ITN**  




**FRAMEWORK**


• To study the short and long-term performance of half warm mixes with high contents up to 70% RAP and total recycled contents of reclaimed asphalt pavement (RAP) at temperatures below 100°C and with emulsion.

- Mechanical characterization of these sustainable asphalt mixes for use in binder and wearing courses of urban areas.
- Validation of this sustainable technology under real conditions through the construction of urban test sections.
- Technical, environmental and economic life cycle assessment (LCA) and creation of a life cycle inventory.

**INTRODUCTION**


**Half Warm Mix Recycled Asphalt (HWMRA)** is an innovative asphalt concrete material produced at temperatures about 60-70°C lower than those used in the production of conventional mixes, and yet still has the same mechanical performance. The use of these mixes in combination with reclaimed asphalt pavement (RAP) provides energy savings and environmental conservation.

**Prototype Asphalt Mixing Plant**




**OBJECTIVES**

- Performance
- Durability
- Recycling
- Half Warm Mix



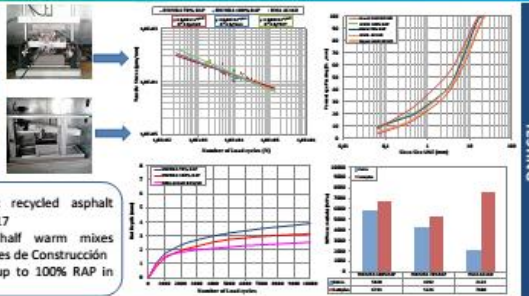
**METHODOLOGY AND CASE STUDY**



**TESTING**

**HWMRA**


- 70% RAP
  - Fatigue ITFT
  - Modulus ITSM
- 100% RAP
  - Wheel tracking
  - Water Sensitivity
  - Indirect tensile strength











**Papers & conferences**

- Long-term monitoring of half warm mix recycled asphalt containing up to 100% RAP. TIS Rome –April 2017
- Mechanical performance assessment of half warm mixes containing up to 100% RAP- Journal of Materiales de Construcción
- Half warm mix recycled asphalt containing up to 100% RAP in binder courses of road pavements.

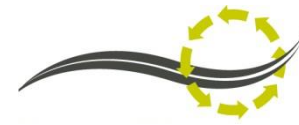
---


 The research presented in this presentation was carried out as part of the Marie Curie Initial Training Network (ITN) action, FP7-PEOPLE-2013-ITN. This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement number 607824.







# United Kingdom:



## Pas de programme fédérateur ?

- ⇒ Plusieurs études ponctuelles en cours dont celle de  qui concerne la durabilité vis-à-vis de la sensibilité à l'eau

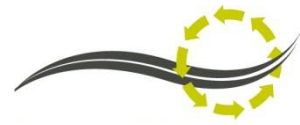


# Danemark et Pays Nordiques

## Problématique du recyclage en place

- ⇒ Dans le cas du recyclage en place, essais en cours sur la remobilisation du liant – dans le cas d'une régénération en place;

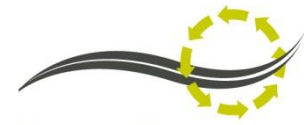
# Belgique:



## Usage des régénérants ?

- ⇒ BRRC : quel usage pour les régénérants ? Questionnements ? Etudes en cours?

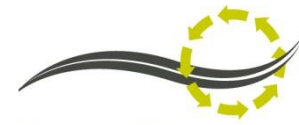
# Tchéquie:



## Plusieurs projets européens lancés

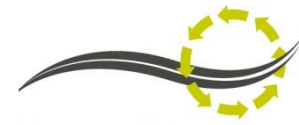
- ⇒ Concernent l'augmentation des taux d'agrégats d'enrobés avec usage de régénérants





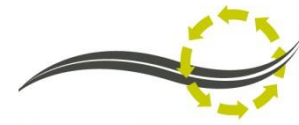
## EMPA: 2 études en cours

- ➔ Pour le Ministère de l'Environnement:
  - Étude ciblée sur l'aspect HSE, avec mesure des émissions – 2 régénérants évalués
  - Début des travaux en 2015 pour 2 ans.
  
- ➔ Une étude large spectre « profession »:
  - Évaluation des différents régénérants actuellement sur le marché
  - Début des travaux mars 2016 – fin prévue pour début 2018?



## Etude en cours à l'Université de Bochum avec la profession

- ⇒ Etude sur l'utilisation des régénérants pour le recyclage des enrobés
  - Début des travaux – février 2016
  - Professeur Dr-Ing Martin Radenberg
- ⇒ Objectifs: optimiser la réutilisation des AE avec:
  - Essai pour une utilisation ciblée des régénérants
  - Vue d'ensemble des propriétés physico-chimiques du liant dans l'enrobé bitumineux
  - Test rapide pour déterminer le vieillissement



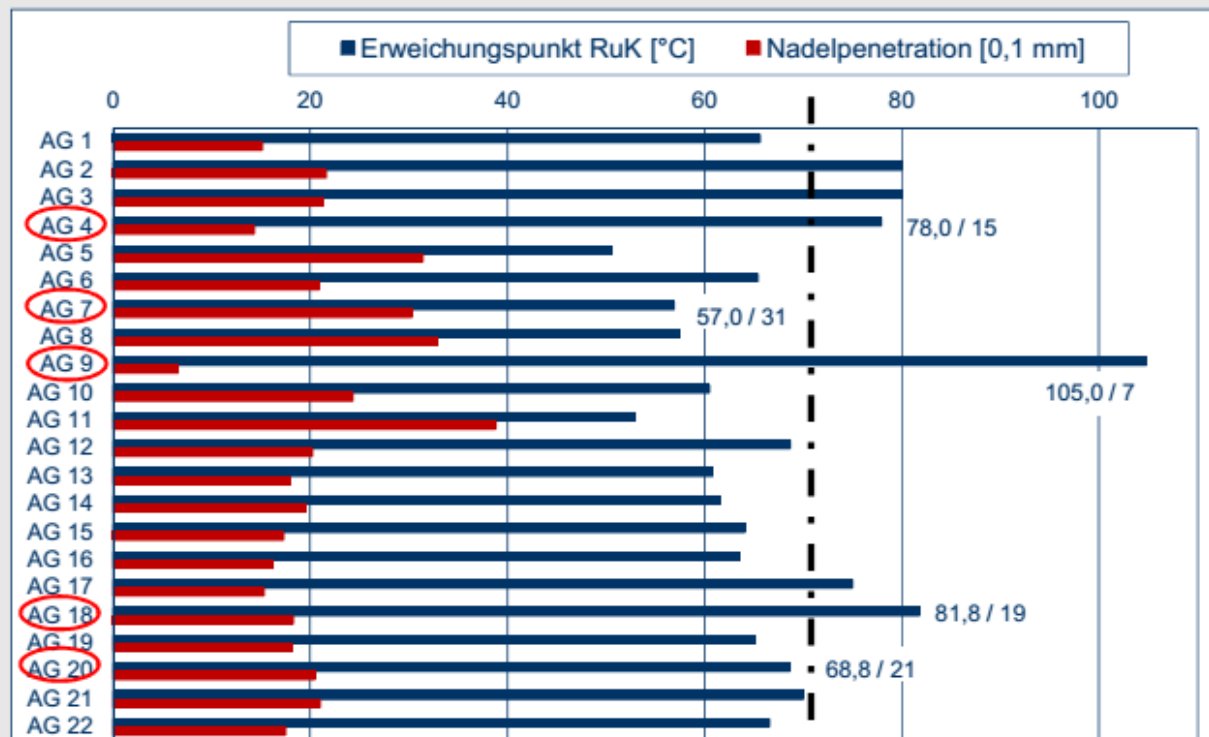
RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

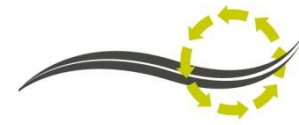


RUB

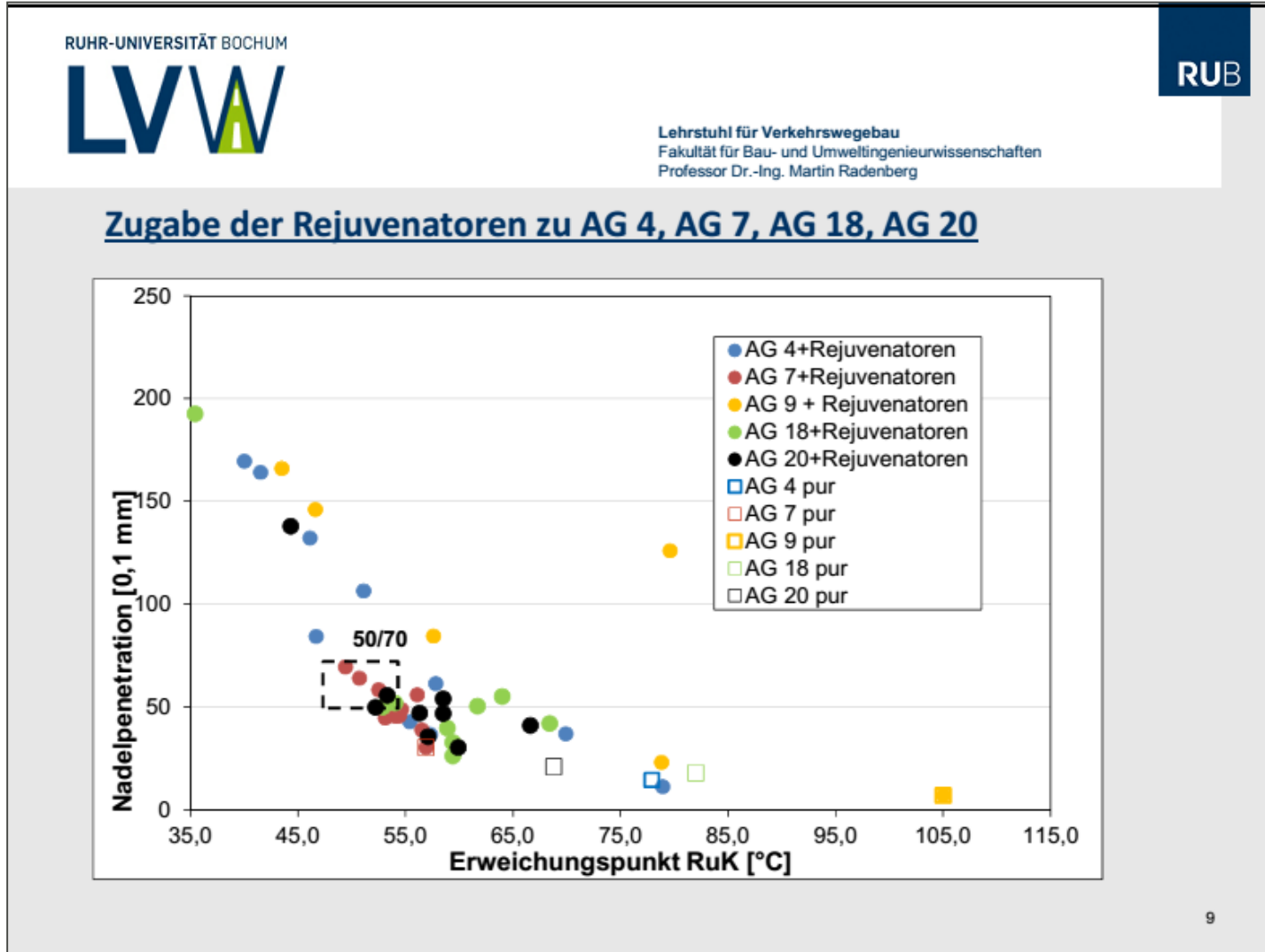
Lehrstuhl für Verkehrswegebau  
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften  
Professor Dr.-Ing. Martin Radenberg

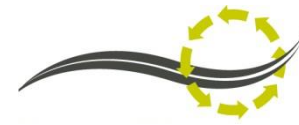
### Auswahl Asphaltgranulate:





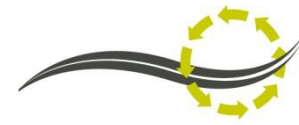
## Programme d'étude





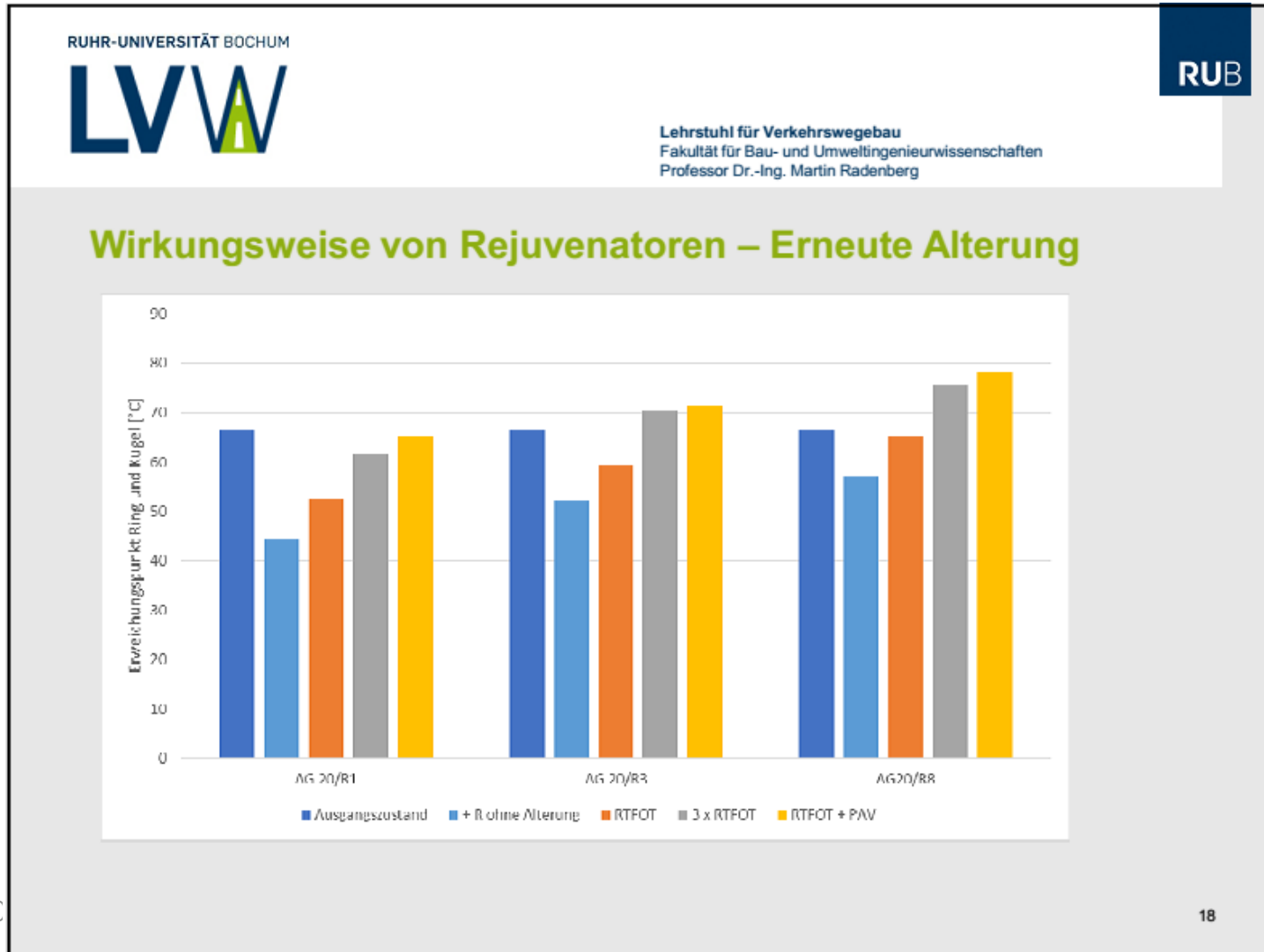
## A rechercher dans l'utilisation d'un régénérant :

- ⇒ Efficacité chimique:
  - Réaction d'oxydation/composés à séparer
  
- ⇒ Effet rhéologique:
  - Ajout de la phase « maltènes » pour rétablir le rapport « asphaltènes/maltènes »
  - Identifier les composés d'hydrocarbures (aromatiques, aliphatiques, résines)
  
- ⇒ Fonctionnement optimal:
  - Abaissement de la viscosité du bitume
  - Rajeunissement du bitume (2<sup>ème</sup> phase de réutilisation)

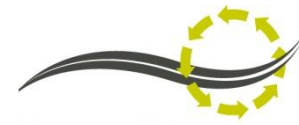


## Quelques résultats:

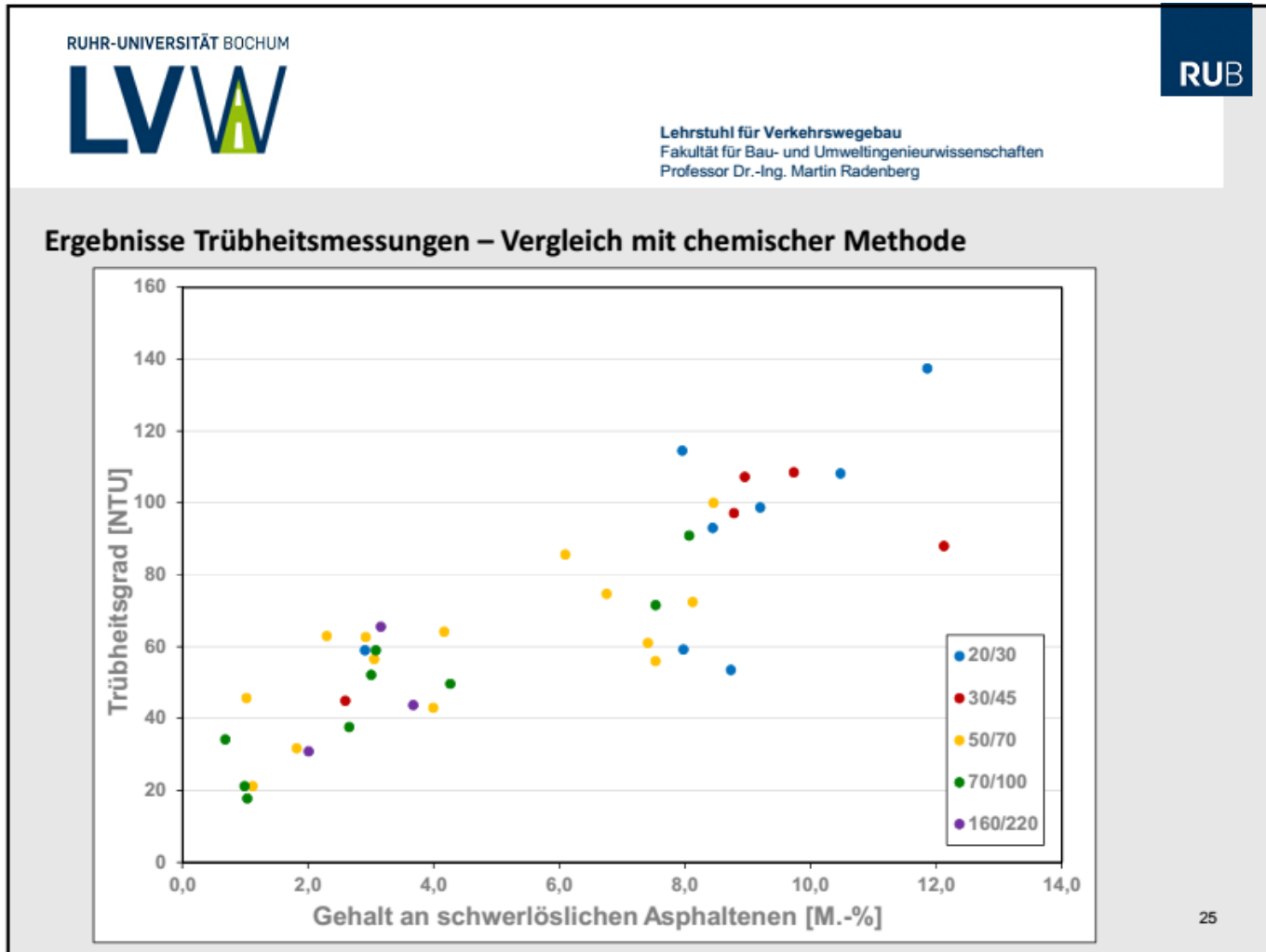
Le degré de vieillissement du liant doit être réduit et la quantité nécessaire de régénérants ne montre pas de relation linéaire

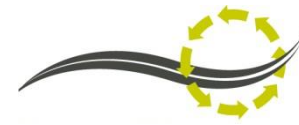


# Allemagne – Etude Université de Bochum



Quelques résultats : Test rapide au turbidimètre et quantification de la proportion d'asphaltènes peu solubles pour déterminer l'état de vieillissement du bitume





## Des essais en vraie grandeur:

## 4 types de SMA 8 : 3 avec 3 régénérants et 1 sans


RUHR-UNIVERSITÄT BOCHUM

**LVW**


RUB

Lehrstuhl für Verkehrswegebau  
Fakultät für Bau- und Umweltingenieurwissenschaften  
Professor Dr.-Ing. Martin Radenberg

### Versuchsstrecke



**Hansestadt Hamburg**  
Bundesstraße 5 (Bergedorfer Straße  
von Abf. Mümmelmansberg bis  
Reinecker Redder,  
Länge 625m, Fläche 11.000m<sup>2</sup>,  
SMA 8 Hmb



**Varianten:**  
SMA 8 Hmb. mit 50 % AG und R1  
SMA 8 Hmb. mit 50 % AG und R3  
SMA 8 Hmb. mit 50 % AG und R8  
SMA 8 Hmb. ohne AG

28



# Pour en savoir plus,



Venez nombreux, le 1<sup>er</sup> juin 2017 ici même pour le

## ⇒ Symposium EAPA

Inscription bientôt sur internet sur le site :

- [www.eapa.org](http://www.eapa.org)



**Merci pour votre attention**