

ENERGIEKONZEPTE FÜR GEBÄUDE UND QUARTIERE

Prof. Dr.-Ing. Mario Adam
Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Zentrum für Innovative Energiesysteme
Institut für lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung

Meerbusch, Ausschuss Planung + Liegenschaften, 6.6.2019

ZIES - ZENTRUM FÜR INNOVATIVE ENERGIESYSTEME

Personal

- Leiter: Prof. Dr.-Ing. Mario Adam (seit 2017)
- 3 Professor*innen und Arbeitsgebiete (siehe rechts)
- 20 Mitarbeiter*Innen (davon 5 in kooperativen Promotionen)

Projekte

- Öffentlich geförderte F&E-Projekte (Bund, Land NRW, Stiftungen ...)
- Dienstleistungen für Unternehmen und Kommunen
- Hoher Anwendungsbezug
- Drittmittelumsatz 2017: rund 1 Mio. €/a (größtes Institut der HSD)



E² – Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Prof. Dr.-Ing. Mario Adam



TKT – Thermodynamik und Kraftwerkstechnik

Prof. Dr.-Ing. Matthias Neef



REW – Regenerative Energiewirtschaft

Prof. Dr.-Ing. Franziska Schaub

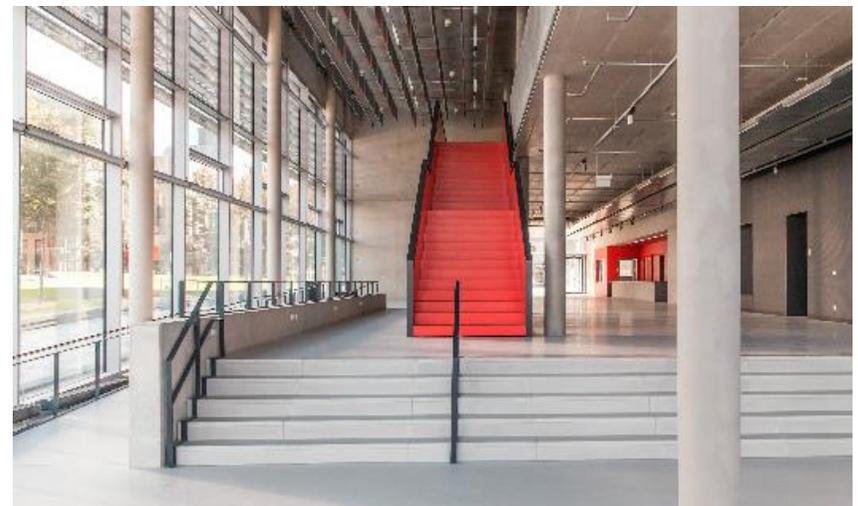
ARBEITSGRUPPE E² IM ZIES

Personal

- Prof. Dr.-Ing. Mario Adam (Leitung)
- 16 Wissenschaftliche Mitarbeiter*innen,
1 Mechatroniker, rund 15 Studierende

Arbeitsschwerpunkte

- **Erneuerbare Energien und Energieeffizienz**
Energieversorgung von Gebäuden mit Solartechnik, Wärmepumpen, KWK etc., Energieversorgungskonzepte, energiesparendes Bauen
- **Konkrete Umsetzung der Energiewende**,
Lebenswerte und umweltgerechte Stadtentwicklung, interdisziplinär mit Architekten, Sozialwissenschaftlern, Ingenieuren
- **Optimierung technischer Systeme**
mit möglichst geringem Arbeitsaufwand, mit klassischem DoE (Design of Experiments), Künstlichen Neuronalen Netzen, Paretofronten



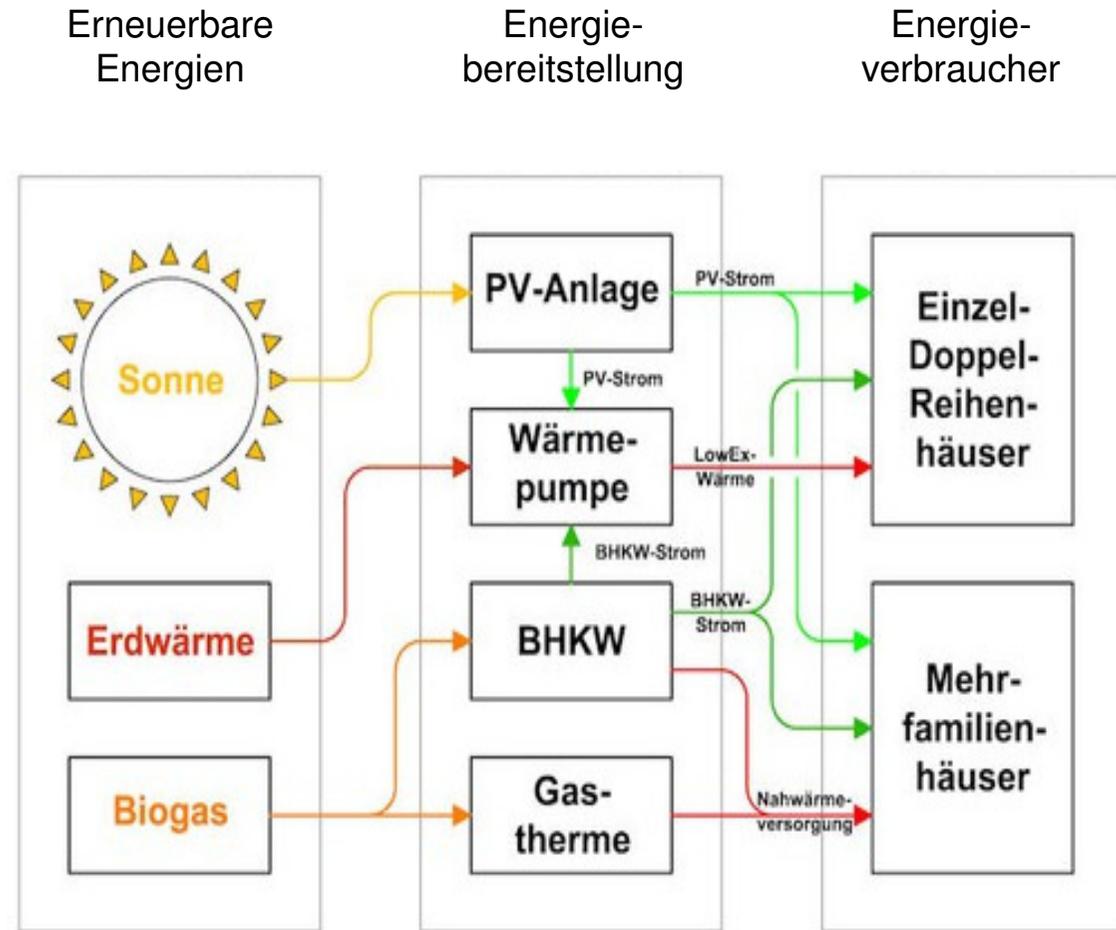
1. RECHERCHE - INNOVATIVE KONZEPTE

Aktuelle innovative Energiekonzepte

- Realisierte Konzepte
- F&E-Projekte
- „Reallabore“

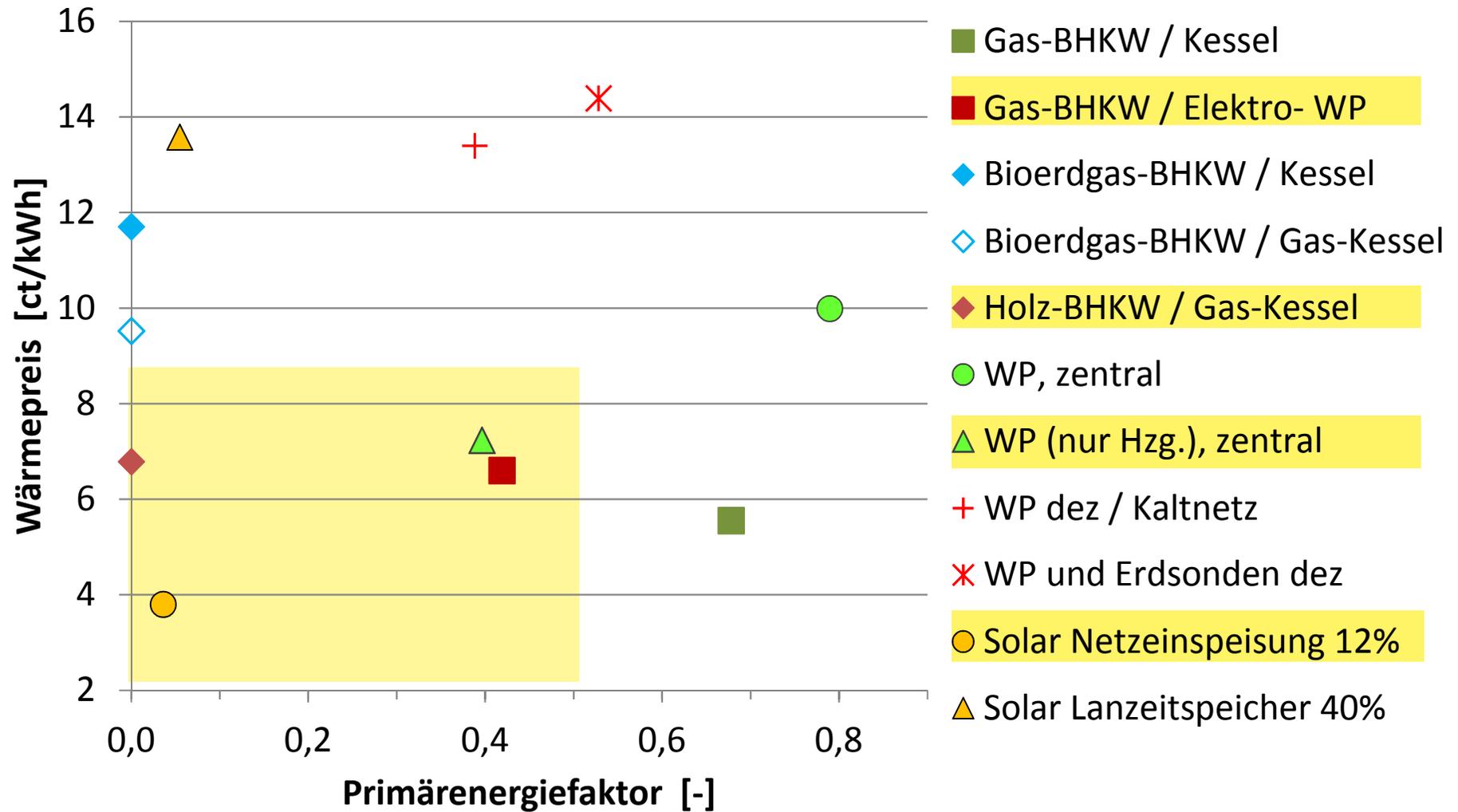
Übertragung auf konkrete, lokale Randbedingungen

- ganzheitliche Bewertung
- nach Ökonomie, Ökologie und ggf. weitere Kriterien



Quelle: EnEff- Stadt

2. VORAUSWAHL ← TYPISCHE JAHRESWERTE



3. PARETOFRONT ← DETAILL. JAHRESSIMULATIONEN

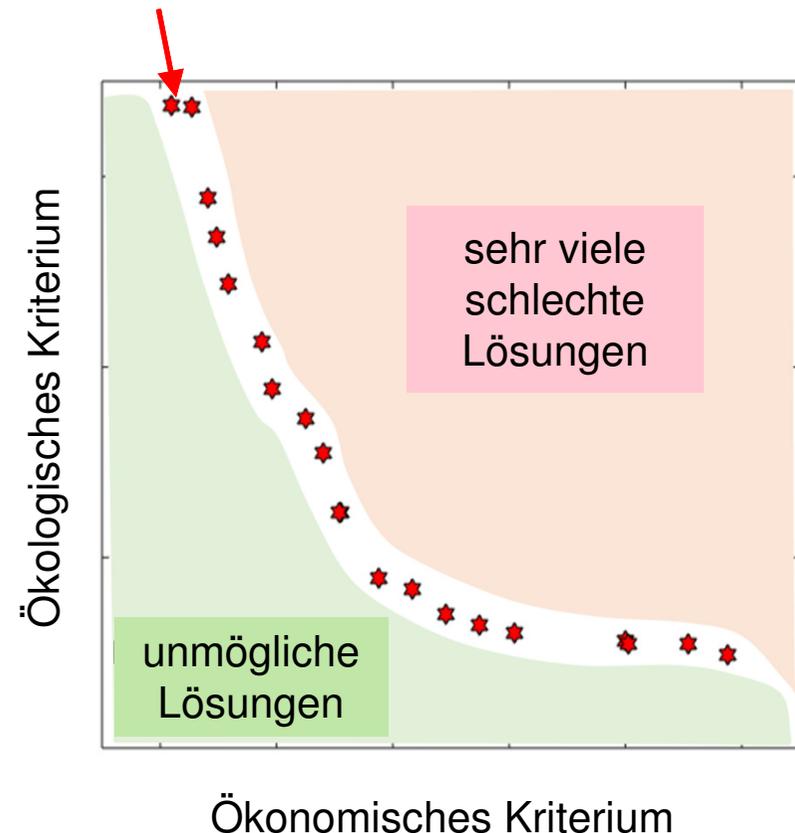
Paretofront

- enthält die besten Lösungen
- benötigt Berechnungen für sehr viele Systemvarianten

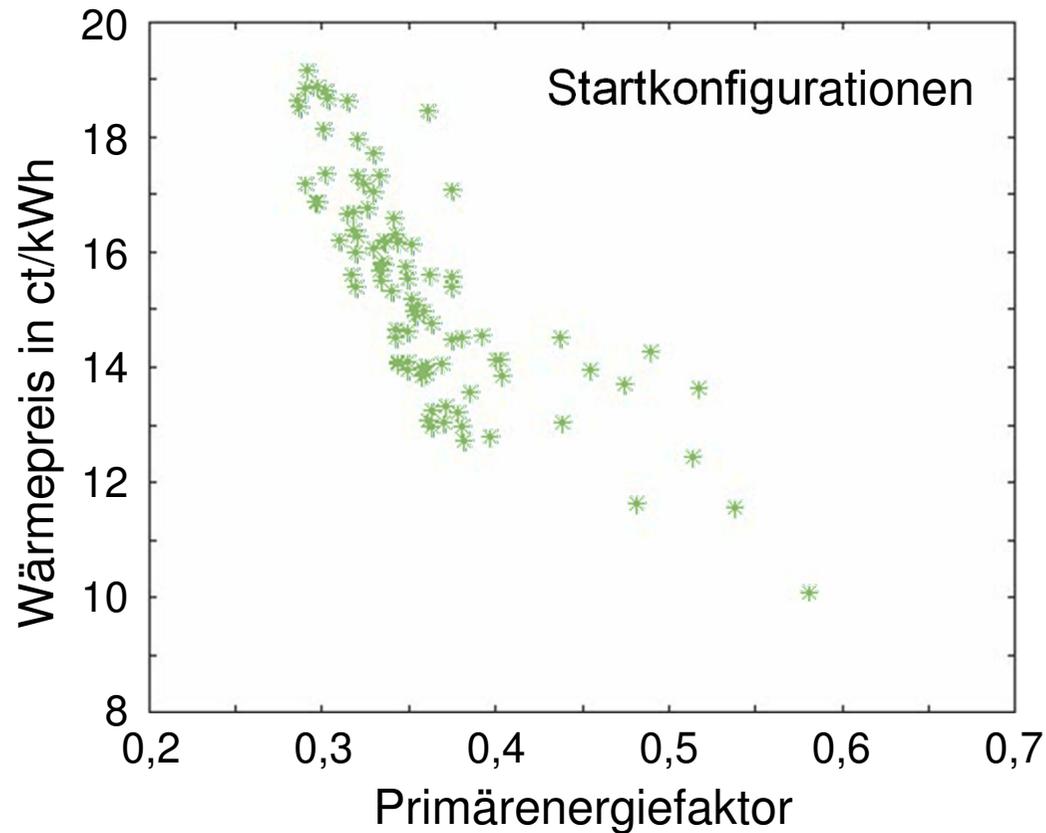
Methode bei zu langen Simulationszeiten

- Nutzung von Approximationsmodellen mit nur wenigen Millisekunden Auswertezeit, z.B.
 - Künstliche Neuronale Netze
 - angelernt mit Daten aus DoE-Plänen
- Nutzung von Genetischen Algorithmen
 - Start mit einer „Anfangspopulation“ von z.B. 100 willkürlichen Systemkonfigurationen
 - Weiterentwicklung durch „Kreuzung“ und „Mutation“

Paretofront (= beste Lösungen)



PARETOFRONT - BEISPIELHAFTE ERMITTLUNG



100 Konfigurationen je
Optimierungsdurchlauf

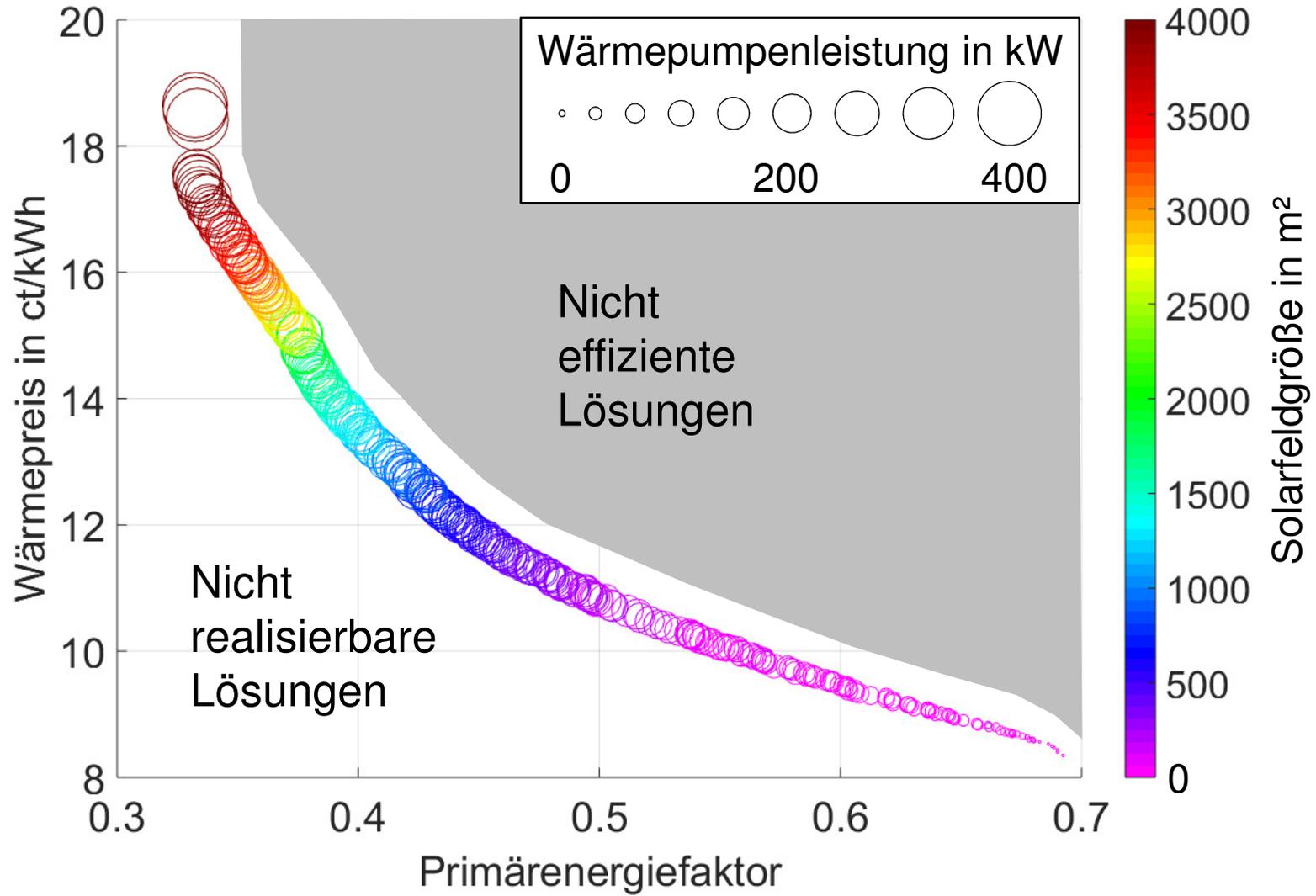
120 Zyklen
(Anzahl vor Ende unbekannt!)

In Summe:
12.000 Prognosen

Gesamtrechenzeit
hier: **15 Min.**
(plus Anlernen des
Approximationsmodells)

Überprüfung der Paretofront
durch Nachsimulation

PARETOFRONT - BEISPIELHAFTES ERGEBNIS



DANKE FÜR IHRE AUFMERSAMKEIT

Prof. Dr.-Ing. Mario Adam
Erneuerbare Energien und Energieeffizienz

Hochschule Düsseldorf