

A. Peters<sup>1</sup> · A. Döring<sup>2</sup> · K.-H. Ladwig<sup>1</sup> · C. Meisinger<sup>1,3</sup> · B. Linkohr<sup>1</sup> · C. Autenrieth<sup>1</sup> · S.E. Baumeister<sup>4</sup> · J. Behr<sup>5</sup> · A. Bergner<sup>6</sup> · H. Bickel<sup>7</sup> · M. Bidlingmaier<sup>8</sup> · A. Dias<sup>9,10</sup> · R.T. Emeny<sup>1</sup> · B. Fischer<sup>11</sup> · E. Grill<sup>12,13</sup> · L. Gorzelniak<sup>1,9</sup> · H. Hänsch<sup>14</sup> · S. Heidbreder<sup>1</sup> · M. Heier<sup>1,3</sup> · A. Horsch<sup>9,10</sup> · D. Huber<sup>15,16</sup> · R.M. Huber<sup>6</sup> · R.A. Jörres<sup>17</sup> · S. Kääb<sup>18</sup> · S. Karrasch<sup>17</sup> · I. Kirchberger<sup>1,3</sup> · G. Klug<sup>7</sup> · B. Kranz<sup>19</sup> · B. Kuch<sup>20</sup> · M.E. Lacruz<sup>1</sup> · O. Lang<sup>1</sup> · A. Mielck<sup>14</sup> · D. Nowak<sup>17</sup> · S. Perz<sup>21</sup> · A. Schneider<sup>1</sup> · H. Schulz<sup>2</sup> · M. Müller<sup>13</sup> · H. Seidl<sup>14</sup> · R. Strobl<sup>13</sup> · B. Thorand<sup>1</sup> · R. Wende<sup>3</sup> · W. Weidenhammer<sup>22</sup> · A.-K. Zimmermann<sup>1</sup> · H.-E. Wichmann<sup>2</sup> · R. Holle<sup>14</sup>

<sup>1</sup> Institut für Epidemiologie II, Helmholtz Zentrum München,

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg

<sup>2</sup> Institut für Epidemiologie I, Helmholtz Zentrum München,

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg

<sup>3</sup> KORA-Herzinfarktregister, Klinikum Augsburg

<sup>4</sup> Institut für Community Medicine, Universität Greifswald

<sup>5</sup> Medizinische Klinik III, Klinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum

<sup>6</sup> Pneumologie, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München – Campus Innenstadt

<sup>7</sup> Klinik und Poliklinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie,

Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

<sup>8</sup> Medizinische Klinik – Innenstadt, Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität, München

<sup>9</sup> Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie, Klinikum rechts der Isar,

Technische Universität München

<sup>10</sup> Computer Science Department, University of Tromsø

<sup>11</sup> Institut für Epidemiologie und Präventivmedizin, Universität Regensburg

<sup>12</sup> Fakultät für Gesundheits- und Pflegewissenschaften, Westsächsische Hochschule Zwickau

<sup>13</sup> Institut für Medizinische Informationsverarbeitung, Biometrie und Epidemiologie,

Ludwig-Maximilians-Universität München

<sup>14</sup> Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen,

Helmholtz Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum

für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg

<sup>15</sup> International Psychoanalytic University, Berlin

<sup>16</sup> Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie,

Klinikum Harlaching, Städt. Klinikum München GmbH

<sup>17</sup> Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin,

Klinikum der Ludwig-Maximilians-Universität München

<sup>18</sup> Medizinische Klinik und Poliklinik I, Klinikum der Universität München Großhadern,

Ludwig-Maximilians-Universität München

<sup>19</sup> Abteilung für Molekulare Epidemiologie, Helmholtz Zentrum München,

Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg

<sup>20</sup> Krankenhaus Nördlingen

<sup>21</sup> Institut für Biologische und Medizinische Bildgebung, Helmholtz Zentrum München,

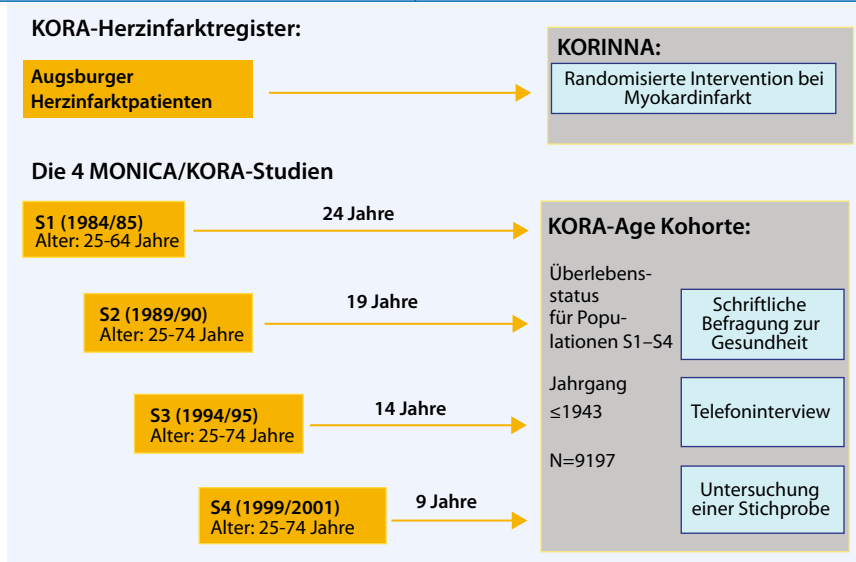
Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt GmbH, Neuherberg

<sup>22</sup> Kompetenzzentrum für Komplementärmedizin und Naturheilkunde,

Klinikum rechts der Isar, Technische Universität München

# Multimorbidität und erfolgreiches Altern

## Ein Blick auf die Bevölkerung im Rahmen der KORA-Age-Studie



**Abb. 1** ▲ KORA-Age-Studiendesign basierend auf dem KORA-Herzinfarktregister und den 4 MONICA/KORA-Studien in der Region Augsburg

Im letzten Jahrhundert war in Deutschland, wie auch in vielen anderen Ländern, ein kontinuierlicher Anstieg der Lebenserwartung festzustellen. Als Konsequenz ändert sich das Gesundheitsprofil der Bevölkerung. Ältere Menschen unterscheiden sich häufig von jüngeren Menschen in ihren Lebensumständen, ihren Erkrankungen, ihrer Funktionsfähigkeit und ihrer Lebensqualität.

Chronische Krankheiten wie Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen treten bei unter 65-Jährigen meist isoliert auf. Mit fortschreitendem Alter kommen häufig weitere gesundheitliche Probleme hinzu; viele ältere Menschen haben mehrere Krankheiten. Zusätzlich können eine Abnahme der körperlichen und geistigen Funktionsfähigkeit sowie eine Zunahme von Behinderungen zu Einschränkungen von Aktivitäten des täglichen Lebens und der Teilhabe führen. Viele ältere

Das KORA-Age-Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Förderprogramms „Gesundheit im Alter“ gefördert (03.2007–02.2011 FKZ 01ET0713 und 03.2011–02.2014 01ET1003A, B, C und D). Die Forschungsplattform „Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg“ (KORA) wurde initiiert und finanziert vom Helmholtz Zentrum München, das vom BMBF sowie vom Freistaat Bayern gefördert wird. Das Projekt „Verteilung und Determinanten von Funktionsfähigkeit und Behinderung im Alter“ wurde durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft gefördert (GR 3608/1-1).

Menschen sehen sich daher mit sozialer Isolation und veränderten Lebensbedingungen konfrontiert. Nichtsdestotrotz gelingt es einem undefinierten Teil der älteren Menschen „erfolgreich zu altern“, indem sie sich einen ausreichenden Grad des Wohlbefindens erhalten. Diese Personengruppe hat weiterhin Zukunftspläne, möchte neue Ziele erreichen und strahlt Glück und Zufriedenheit aus [34].

### Zielsetzung des KORA-Age-Forschungsverbunds

Im Rahmen der KORA-Age-Studie hat sich ein Forschungskonsortium aus Medizinerinnen, Epidemiologen, Statistikern, Informatikern, Biologen, Pharmazeuten, Ökonomen, Psychologen und Sozialwissenschaftlern zum Ziel gesetzt, die Determinanten und Folgen von Multimorbidität im Alter zu ermitteln und nach Faktoren des „erfolgreichen Alterns“ in der Allgemeinbevölkerung zu suchen. Schwerpunkte der Studie wurden in den Bereichen der kardiovaskulären und mentalen Gesundheit sowie der Lungenfunktion als Indikator des biologischen Alters gesetzt. In diesem Forschungsverbund wird den folgenden übergeordneten Fragestellungen nachgegangen:

1. Bestimmung der Prävalenz von Multimorbidität, Funktionsfähigkeit und erfolgreichem Altern bei über 65-Jährigen in einer großen Kohorte aus

2. Bestimmung der Rolle von Risikofaktorprofilen bei Eintritt in die Kohorte für Multimorbidität, Mortalität und erfolgreiches Altern;
3. Identifizierung von Faktoren, die mit Multimorbidität und erfolgreichem Altern assoziiert sind;
4. medizinische und ökonomische Evaluation eines Interventionsangebots für ältere Patienten mit akutem Herzinfarkt.

### KORA-Age nutzt die KORA-Plattform

Die Untersuchungen des KORA-Age-Verbunds erfolgten in der Stadt Augsburg und den 2 angrenzenden Landkreisen Augsburg und Aichach-Friedberg. Die KORA-Forschungsplattform (KORA: Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg) bietet ideale Voraussetzungen für eine bevölkerungsbasierte Studie an älteren Menschen. Zur Beantwortung der o. g. Fragestellungen wurden 2 unterschiedliche Studiendesigns verwendet. Die Fragestellungen 1–3 wurden im Rahmen der KORA-Age-Kohortenstudie bearbeitet, während die Fragestellung 4 im Rahmen der randomisierten Interventionsstudie KORINNA (*Koronarinfarktnachbehandlung im Alter*) basierend auf dem KORA-Herzinfarktregister untersucht wurde (■ Abb. 1).

### KORA-Age-Kohortenstudie

Die KORA-Age-Kohortenstudie umfasst alle Personen der KORA-Kohortenstudie [24, 36], die im Jahr 1943 oder früher geboren wurden. Insgesamt wurden in der Region Augsburg 4 unabhängige bevölkerungsbasierte Studien durchgeführt. Die ersten 3 Erhebungen erfolgten im Rahmen des WHO-MONICA-Projekts (MONICA: *Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease*) in den Jahren 1984/85 (S1), 1989/90 (S2) und 1994/95 (S3). Nach Abschluss des MONICA-Projekts wurden vom Helmholtz Zentrum München die Forschungsaktivitäten in der Region unter dem Namen KORA weitergeführt und 1999/2001 (S4) die vierte Studie durchgeführt. Das Alter zur Ba-

sisuntersuchung lag bei 25–64 Jahren (S<sub>1</sub>) bzw. 25–74 Jahren (S<sub>2</sub>–S<sub>4</sub>). Die Stichproben wurden aus den Einwohnermeldeämtern gezogen, stratifiziert nach Stadt- und Landbevölkerung, sowie Geschlecht und 10-Jahres-Altersgruppen. Einschlusskriterien für die Studie waren die deutsche Staatsangehörigkeit und der erste Wohnsitz in der Studienregion. Die Studienbeteiligung lag zwischen 79% in S<sub>1</sub> und 67% in S<sub>4</sub>.

Die Verbundpartner aus dem Helmholtz Zentrum München, der Ludwig-Maximilians-Universität, der Technischen Universität München und dem Klinikum Augsburg entwickelten gemeinsam ein Untersuchungsprogramm, das die ≥65 Jahre alten Studienteilnehmer der KORA-Kohortenstudie bezüglich ihres Gesundheitszustands und ihrer Lebensumstände durch Befragungen und Untersuchungen charakterisiert. Die Teilnehmer waren zu diesem Zeitpunkt maximal 94 Jahre alt. Die Schwerpunkte der verwendeten Instrumente wurden durch die beteiligten Teilprojekte sowie weitere externe Partner bestimmt (■ **Tab. 1**).

Zur Beantwortung der Fragen im Rahmen der KORA-Age-Kohorte wurde ein stufenweises Vorgehen gewählt (■ **Abb. 2**):

- Im ersten Schritt wurde der Überlebensstatus aller Teilnehmer der KORA-Studien mit Geburtsjahr 1943 oder früher überprüft und eine Adressenrecherche durchgeführt. Alle lebenden Studienteilnehmer wurden postalisch angeschrieben und gebeten, einen Fragebogen zu ihrem Gesundheitsstatus auszufüllen.
- Ein Telefoninterview mit vertieften Fragen zur seelischen Gesundheit und körperlichen Verfassung folgte 4 Wochen später.
- Im Anschluss wurde eine alters- und geschlechtsstratifizierte, zufällig ausgewählte Stichprobe der KORA-Age-Kohorte in das KORA-Studienzentrum eingeladen, um insgesamt 1000 Personen intensiv auf Mehrfacherkrankung, Funktionseinschränkungen, seelische Gesundheit und Lungenfunktion zu untersuchen.
- Aus dieser Untersuchungsstichprobe wurde eine weitere kleine Subpopulation zu einer ausführlichen Lungen-

Z Gerontol Geriat 2011 · 44:41–53 DOI 10.1007/s00391-011-0245-7  
© Springer-Verlag 2011

A. Peters · A. Döring · K.-H. Ladwig · C. Meisinger · B. Linkohr · C. Autenrieth · S.E. Baumeister<sup>4</sup> · J. Behr<sup>5</sup> · A. Bergner<sup>6</sup> · H. Bickel<sup>7</sup> · M. Bidlingmaier<sup>8</sup> · A. Dias<sup>9, 10</sup> · R.T. Emeny<sup>1</sup> · B. Fischer<sup>11</sup> · E. Grill<sup>12, 13</sup> · L. Gorzelniak<sup>1, 9</sup> · H. Hänsch<sup>14</sup> · S. Heidbreder<sup>1</sup> · M. Heier<sup>1, 3</sup> · A. Horsch<sup>9, 10</sup> · D. Huber<sup>15, 16</sup> · R.M. Huber<sup>6</sup> · R.A. Jörres<sup>17</sup> · S. Kääh<sup>18</sup> · S. Karrasch<sup>17</sup> · I. Kirchberger<sup>1, 3</sup> · G. Klug<sup>7</sup> · B. Kranz<sup>19</sup> · B. Kuch<sup>20</sup> · M.E. Lacruz<sup>1</sup> · O. Lang<sup>1</sup> · A. Mielck<sup>14</sup> · D. Nowak<sup>17</sup> · S. Perz<sup>21</sup> · A. Schneider<sup>1</sup> · H. Schulz<sup>2</sup> · M. Müller<sup>13</sup> · H. Seidl<sup>14</sup> · R. Strobl<sup>13</sup> · B. Thorand<sup>1</sup> · R. Wende<sup>3</sup> · W. Weidenhammer<sup>22</sup> · A.-K. Zimmermann<sup>1</sup> · H.-E. Wichmann<sup>2</sup> · R. Holle<sup>14</sup>

### Multimorbidität und erfolgreiches Altern. Ein Blick auf die Bevölkerung im Rahmen der KORA-Age-Studie

#### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Das KORA-Age-Verbundprojekt hat zum Ziel, die Determinanten und Folgen von Multimorbidität im Alter zu ermitteln und nach Faktoren des *erfolgreichen* Alterns in der Allgemeinbevölkerung zu suchen.

**Material und Methoden.** Die KORA-Age-Kohorte besteht aus 9197 Personen, die 1943 oder früher geboren wurden und Teilnehmer der KORA-Kohorte (KORA: Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg) zwischen 1984 und 2001 waren. In der randomisierten Interventionsstudie KORINNA (Koronarinfarktnachbehandlung im Alter) wurde ein von Krankenschwestern durchgeführtes Case-Management-Programm mit 338 Herzinfarktpatienten getestet und gesundheitsökonomisch bewertet.

**Ergebnisse.** In der KORA-Age-Kohorte wurden 2734 Todesfälle registriert, 4565 Perso-

nen nahmen an einer schriftlichen Befragung und 4127 Personen an einem Telefoninterview teil (Teilnahme: 76,2% bzw. 68,9%). Zusätzlich wurde eine alters- und geschlechtsstratifizierte Stichprobe von 1079 Personen untersucht (Teilnahme: 53,8%).

**Schlussfolgerung.** Das KORA-Age-Verbundprojekt untersuchte eine große bevölkerungsbezogene Stichprobe älterer Menschen, die Aufschluss über die Verteilung und Determinanten von Multimorbidität und erfolgreichem Altern gibt.

#### Schlüsselwörter

Multimorbidität · Erfolgreiches Altern · Gebrechlichkeit · Bevölkerungsstudien · Randomisierte Interventionsstudien

### Multimorbidity and successful aging. The population-based KORA-Age study

#### Abstract

**Background.** The objective of the KORA-Age research consortium is to assess the determinants and consequences of multimorbidity in the elderly and to look into reasons for successful aging in the general public.

**Patients and methods.** In the KORA-Age cohort study 9,197 persons were included who were born in the year 1943 or before and participants of previous KORA cohort studies conducted between 1984 and 2001 (KORA: Cooperative Health Research in the Region of Augsburg). The randomized intervention study KORINNA (Coronary infarct follow-up treatment in the elderly) tested a nurse-based case management program with 338 patients with myocardial infarct and included an evaluation in health economics.

**Results.** A total of 2,734 deaths were registered, 4,565 participants submitted a post-

al health status questionnaire and 4,127 participants were interviewed by telephone (response 76.2% and 68.9% respectively). A gender and age-stratified random sample of the cohort consisting of 1,079 persons took part in a physical examination (response 53.8%).

**Conclusion.** The KORA-Age consortium was able to collect data in a large population-based sample and is contributing to the understanding of multimorbidity and successful aging.

#### Keywords

Multimorbidity · Successful aging · Frailty · Cohort studies · Randomized intervention trials

**Tab. 1 Die leitenden Wissenschaftler der KORA-Age-Teilprojekte**

<b>KORINNA</b>	
Interventionsstudie zur Unterstützung älterer Patienten mit Herzinfarkt	PD Dr. C. Meisinger, KORA-Herzinfarktregister Augsburg Prof. Dr. B. Kuch, Krankenhaus Nördlingen Prof. Dr. R. Holle, Prof. Dr. R. Leidl, Helmholtz Zentrum München
<b>KORA-Age-Kohorte</b>	
Prävalenz und Determinanten der Multimorbidität und Mortalität bei älteren Menschen in der populationsbasierten MONICA/KORA-Kohorte	A. Döring, Helmholtz Zentrum München PD Dr. B. Thorand, Helmholtz Zentrum München PD Dr. C. Meisinger, KORA-Herzinfarktregister Augsburg
Seelische Gesundheit im Alter: Prävalenz, Kovariablen und begleitende neuroendokrine, kardiovaskuläre sowie inflammatorische Faktoren erfolgreichen Alterns	Prof. Dr. K.-H. Ladwig, Helmholtz Zentrum München Dr. H. Bickel, Klinikum rechts der Isar (TUM) Prof. Dr. A. Kurz, Klinikum rechts der Isar (TUM) Prof. Dr. D. Huber, Klinikum rechts der Isar (TUM) und Klinikum Harlaching Dr. M. Bidlingmaier, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU)
Messgrößen der Lungenfunktion als Indikatoren des biologischen Alters und unabhängige Risikofaktoren der Multimorbidität einschließlich kardiovaskulärer und mentaler Gesundheit	Prof. Dr. R.M. Huber, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU) Dr. A. Bergner, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU) Prof. Dr. D. Nowak, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU) PD Dr. R.A. Jörres, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU) Dr. S. Karrasch, Medizinische Klinik – Innenstadt (LMU) Prof. Dr. J. Behr, Klinikum Bergmannsheil, Ruhr-Universität Bochum Prof. Dr. H. Schulz, Helmholtz Zentrum München
<b>Assoziierte Partner, die sich mit eigener Finanzierung am KORA-Age-Verbund beteiligten</b>	
Herzfunktion bei älteren Menschen	Prof. Dr. S. Kääb, Medizinisches Klinikum Großhadern (LMU) S. Perz, Helmholtz Zentrum München
Körperliche Aktivität	Prof. Dr. A. Horsch, Klinikum rechts der Isar (TUM) Prof. Dr. K. Kuhn, Klinikum rechts der Isar (TUM)
Funktionsfähigkeit und Behinderung im Alter	Prof. Dr. E. Grill, LMU München
Naturheilverfahren	Dr. Dr. W. Weidenhammer, Klinikum rechts der Isar (TUM)
<b>KORA-Age-Gesamtkoordination</b>	
Koordination, Datenmanagement und Feldarbeit für KORA-Age	Prof. Dr. A. Peters, Helmholtz Zentrum München Prof. Dr. Dr. H.-E. Wichmann, Helmholtz Zentrum München Prof. Dr. R. Holle, Helmholtz Zentrum München PD Dr. C. Meisinger, KORA-Herzinfarktregister Augsburg

funktionsprüfung an die Ludwig-Maximilians-Universität in München eingeladen. Dabei war das Ziel, jeweils 90 Personen mit für ihr Alter besonders guten Lungenfunktionswerten und 90 Personen mit altersspezifisch schlechten Lungenfunktionswerten noch differenzierter zu untersuchen.

Die Zustimmung zur KORA-Age Studie wurde bei der Ethikkommission der Bayerischen Landesärztekammer eingeholt.

**Teilprojekte**

**Charakterisierung der Multimorbidität**

Das Teilprojekt untersucht die Prävalenz der Multimorbidität und sucht nach Krankheitsclustern, d. h. häufig gemeinsam auftretenden Krankheiten, in der bevölkerungsbasierten KORA-Age-Kohorte bei älteren Menschen. Bislang liegen hier-

zu für die bundesdeutsche Bevölkerung nur wenige bevölkerungsbasierte Daten vor. Ziel ist es, die Hauptdeterminanten der Multimorbidität und Mortalität, aber auch einzelner chronischer Erkrankungen wie kardiovaskuläre Erkrankungen und Typ-2-Diabetes zu untersuchen. Die Risikofaktoren und Korrelate, die in Hinsicht auf Multimorbidität und Mortalität untersucht werden, sind metabolische Faktoren und Entzündungsmarker, Untergewicht und Adipositas, der Körperfettanteil, Gebrechlichkeit, körperliche Beschwerden, Gangcharakteristika, Muskelkraft sowie Lebensstilfaktoren wie Rauchen, Alkoholaufnahme, körperliche Aktivität und Ernährungsgewohnheiten. Darüber hinaus stellen klinische und nichtklinische Einflussfaktoren und Prädiktoren für die Knochensteifigkeit sowie für Stürze und Knochenbrüche einen Schwerpunkt dieses Teilprojekts dar. Geplant sind weiterhin Analysen, inwieweit Lebensstilveränderungen im mittleren Lebensalter mit

der Morbidität und Mortalität im höheren Lebensalter in Verbindung stehen. Des Weiteren sollen speziell für die Population der über 65-Jährigen Risikoscores für kardiovaskuläre Ereignisse und Diabetes etabliert werden.

**Positive mentale Gesundheit**

Das Ausmaß der seelischen Gesundheit sowie der Erhaltung kognitiver Fähigkeiten wurde bei allen Teilnehmern der KORA-Age-Kohorte telefonisch erfragt. Ziel ist es, psychologische, soziale und somatische Verlaufparameter und Prädiktoren zu bestimmen, die darüber Auskunft geben, welche Faktoren Menschen erfolgreich altern lassen [34]. Es wird spezifisch der Frage der Determinanten für ein Altern ohne Depressionen nachgegangen, denn Depressionen sind eine der häufigsten psychischen Erkrankungen in diesem Lebensabschnitt. Bei den Studienteilnehmern, die persönlich interviewt wurden, werden zusätzlich die soziopsy-

chologischen Mechanismen untersucht, die der erfolgreichen Adaption (Resilienz, sozialer Rückhalt, Bindungsstil) zugrunde liegen. Bei diesen Studienteilnehmern werden die unterschiedlichen Wirkungsweisen der Hormonsysteme beim Alternsprozess sowie endokrine Determinanten untersucht. Sowohl das Verhältnis von Kortisol zu Dehydroepiandrosteron-sulfat (DHEAS) als auch die Konzentrationen des zirkulierenden insulinähnlichen Wachstumsfaktors I (IGF-I) und von Oxytocin wurden gemessen, um herauszufinden, inwieweit sie in Zusammenhang mit dem erfolgreichen Altern stehen.

### Untersuchung der Lungenfunktion

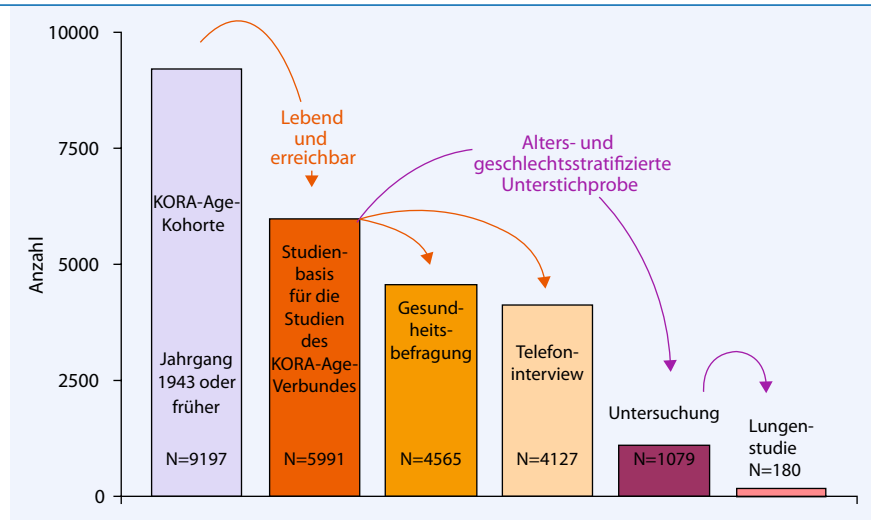
Es wird in zunehmendem Maße klar, dass die Lungenfunktion auch bei nichtpulmonalen Erkrankungen eine Rolle spielt. Unter ihren Determinanten ist das Alter von besonderem Interesse [30].

Spezifisches Ziel der KORA-Age-Studie war es, festzustellen, ob die Lungenfunktion:

- mit Multimorbidität, psychischer und physischer Gesundheit bei Personen fortgeschrittenen Alters zusammenhängt,
- einen Prädiktor für nichtpulmonale Erkrankungen darstellt, der unabhängig von krankheitsspezifischen Prädiktoren ist und
- mit Markern der biologischen Alterung assoziiert ist.

Zunächst wurden die Lungenfunktion und basale Entzündungsmarker in der Untersuchungsstichprobe bestimmt, um die ersten beiden der genannten Fragestellungen anzugehen sowie die dringend benötigten Normwerte der Lungenfunktion bei Personen fortgeschrittenen Alters zu etablieren (■ **Abb. 2**; [27, 28, 29]).

Im Anschluss wurden Personen ohne offenkundige, extrinsisch erklärbare Lungenerkrankung, die besonders gute („juvenile“) oder schlechte („senile“) spirometrische Werte zeigten, ausgiebigen Funktionsuntersuchungen unterzogen, einschließlich der Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit und des Gasaustauschs. Zusätzlich wurden Marker der Alterung, des metabolischen Zustands, des oxidativen Stresses und der Entzündung bestimmt; diese umfassen die Ana-



**Abb. 2** ▲ Schematische Darstellung des Untersuchungsablaufs und der Teilnahme an der KORA-Age-Studie

lyse der Telomerlänge in Leukozyten sowie Kenngrößen der Hautalterung. In Kombination mit den Daten der anderen Teilprojekte ließen sich somit die Beiträge intrinsischer bzw. extrinsischer Alterung sowie Umweltfaktoren zur Lungenfunktion und deren Eignung als Marker des biologischen Alters des Organismus bestimmen. Diese Untersuchungen wurden am Klinikum München – Innenstadt der Ludwig-Maximilians-Universität durchgeführt, da dort die apparativen Voraussetzungen erfüllt waren.

### Determinanten von Funktionsfähigkeit und Behinderung

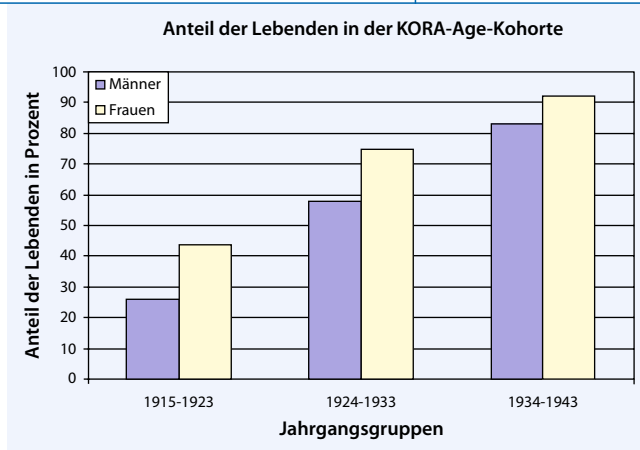
Die Frage, ob die steigende Lebenserwartung auch den Unterstützungsbedarf und die Lebensjahre in Pflegebedürftigkeit ansteigen lässt, ist noch nicht abschließend geklärt. Man schätzt jedoch, dass bundesweit die Zahl der 2,25 Mio. Pflegebedürftigen (Stand 2007) auf etwa 3,37 Mio. im Jahr 2030 steigen wird [48]. Ein gesundes Altern und die Aufrechterhaltung der persönlichen Autonomie trotz Einschränkungen im alltäglichen Leben sind daher relevante individuelle, politische und gesellschaftliche Ziele. Das Teilprojekt untersucht die Prävalenz und Determinanten von Behinderung. Von besonderem Interesse ist dabei, in welchem Maß Behinderung mit dem Alter zunimmt und welche geschlechtsspezifischen Unterschiede es hinsichtlich bestimmter Aspekte der Funktionsfähigkeit, wie Mobi-

lität und Selbstversorgung, gibt [50]. Determinanten von Behinderung im Alter können dank des Kohortenansatzes von KORA-Age sowohl quer- als auch längsschnittlich untersucht werden, da von vielen Probanden aussagekräftige Daten aus dem mittleren Lebensalter zur Verfügung stehen.

### KORINNA – Interventionsstudie zur Unterstützung älterer Patienten mit Herzinfarkt

Besonders ältere Patienten mit koronarer Herzerkrankung (KHK) weisen häufig Komorbiditäten auf, die mit eingeschränkter Lebensqualität, körperlichen Einschränkungen, hohen Versorgungskosten, umfangreicher Medikation sowie einem erhöhten Risiko unerwünschter Ereignisse verbunden sind. Patienten werden heute nach einem Myokardinfarkt früher aus dem Krankenhaus entlassen als noch vor einigen Jahren. Häufig fehlt aber zu Hause die optimale Nachversorgung, was zur Wiedereinweisung ins Krankenhaus führen kann [32, 34].

In einer randomisierten Interventionsstudie mit ≥65-jährigen Patienten, die einen Herzinfarkt erlitten haben, wird überprüft, ob eine Case-Management-Intervention durch speziell geschulte Krankenschwestern die Häufigkeit der Wiedereinweisungen in ein Krankenhaus und das Auftreten von Todesfällen reduziert sowie gesundheitliche Kriterien, z. B. den funktionellen Status und die Lebensqualität, verbessern kann. Nach Entlassung vom



**Abb. 3** ◀ Anzahl der noch lebenden Teilnehmer der KORA-Age-Kohorte nach Jahrgangsguppen

primären Krankenhausaufenthalt wurden standardisierte Telefoninterviews und Hausbesuche durch speziell geschulte Krankenschwestern im Rahmen der Intervention durchgeführt. Die Betreuung beinhaltet eine Beratung über Medikamenteneinnahme, soziale Unterstützung, Lebensführung (z. B. Ernährung, körperliche Aktivität), eine Kontrolle von Puls, Blutdruck, Blutzucker und Gewicht sowie ggf. die Einbeziehung des Hausarzts. Nach 1 Jahr wurden die Patienten in beiden Gruppen durch einen verblindeten Arzt nachuntersucht.

Um die Kosteneffektivität der Intervention zu bewerten, werden die zusätzlichen Kosten pro gewonnenem qualitätsadjustierten Lebensjahr (QALY) berechnet.

## Erste Ergebnisse des KORA-Age-Forschungsverbunds

### Überlebensstatus und schriftliche Befragung zum Gesundheitsstatus in der KORA-Age-Kohorte

Wie eingangs beschrieben setzt sich die KORA-Age-Kohorte aus allen Teilnehmern der 4 KORA-Querschnittsstudien S1–S4 zusammen, die im Jahr 1943 oder früher geboren wurden. Zuerst wurde der Überlebensstatus dieser 9197 Personen, basierend auf den Melderegistern ermittelt. Im Falle des Todes wurden Todesursache (ICD-Kodierung) und Sterbedatum in Zusammenarbeit mit den Gesundheitsämtern erfasst. Bei Lebenden wurde die Wohnadresse basierend auf den Melderegistern aktualisiert. Zu Beginn der schriftlichen Befragung lebten 5991 Stu-

dienteilnehmer der KORA-Age-Kohorte, 2734 Personen waren verstorben, davon war für 6 Personen keine Todesbescheinigung zu erhalten, 45 Personen waren ins Ausland oder unbekannt verzogen und 427 Personen hatten im Laufe der letzten Jahre ihr Einverständnis zur Teilnahme an weiteren KORA-Studien zurückgenommen (Abb. 2). Für 10-Jahreskategorien, die auf Geburtsjahrgängen der KORA-Kohorte basieren, ist in Abb. 3 der Anteil der überlebenden Frauen und Männer dargestellt.

Die Todesursache konnte bei 2692 Verstorbenen ermittelt werden; die häufigsten Todesursachen waren Herz-Kreislauf-erkrankungen (44,5% der Fälle; ICD-10: I00–I87, R99) und Krebserkrankungen (33,2% der Fälle; ICD-10: C00–C97).

Alle Überlebenden wurden zwischen November 2008 und September 2009 zu ihrem Gesundheitsstatus schriftlich kontaktiert (Abb. 4). Mittels eines Selbstausfüllfragebogens wurden folgende Informationen abgefragt: Angaben zur Selbsteinschätzung des Gesundheitszustands, zum Auftreten von Hypertonie, Herzinfarkt, Schlaganfall, Diabetes, Frakturen, Krebs- und Lungenerkrankungen sowie zu Rauchgewohnheiten, Wohlbefinden [5], Lebensqualität [19, 25] und Medikamenteneinnahme der letzten 7 Tage. Falls 3–4 Wochen nach dem Fragebogenversand noch kein beantworteter Fragebogen im Studienzentrum eingetroffen war, wurde eine Postkarte zur Erinnerung geschickt. Wurde auch nach weiteren 3–4 Wochen der Bogen nicht zurückgesandt, wurde der Studienteilnehmer telefonisch kontaktiert und es wurde versucht den Fragebogen telefonisch

abzufragen. Die Beteiligung lag bei 76,2% der Kontaktierten, von denen 3833 Teilnehmer (84%) die Fragebögen beantwortet zurückschickten und 732 Teilnehmer (16%) die Fragen telefonisch beantworteten.

Die Ergebnisse der schriftlichen Befragung zum Gesundheitsstatus in der KORA-Age-Kohorte sind in Tab. 2 für die Gesamtpopulation, die schriftliche Beantwortung und die telefonische Beantwortung dargestellt [25]. Von den 4565 Teilnehmern der Gesamtpopulation waren 2198 (48,1%) männlich. Das Durchschnittsalter lag bei  $73,9 \pm 6,2$  Jahren, der älteste Teilnehmer war 94 Jahre alt. Die häufigsten Erkrankungen waren Bluthochdruck (59,2%) und Diabetes mellitus (17,5%). Der Frauenanteil lag bei den telefonisch Befragten höher (58,9% vs. 50,5%,  $p < 0,0001$ ,  $\chi^2$ -Test) als bei den schriftlich Befragten. Außerdem waren die telefonisch Befragten im Durchschnitt 2,6 Jahre älter (Konfidenzintervall: 2,1–3,1) und hatten mehr chronische Erkrankungen.

## Das Telefoninterview der KORA-Age-Kohorte

Etwa 2 Wochen nach der schriftlichen Befragung zum Gesundheitsstatus wurden alle Teilnehmer eingeladen an einer 30-minütigen telefonischen Befragung teilzunehmen [33, 41]. Die Interviews wurden von zertifizierten Interviewerinnen von Dezember 2008 bis November 2009 durchgeführt. Im Zuge des Telefoninterviews wurden teilweise die schriftlichen Fragebögen abgefragt.

Das Telefoninterview beinhaltete die in Tab. 3 dargestellten Parameter. Verhinderte eine zu schlechte körperliche oder mentale Verfassung die persönliche Beantwortung der Fragen am Telefon, wurden Angehörige, Freunde oder das Pflegepersonal gebeten die Interviewfragen stellvertretend zu beantworten. Diese „Proxy-Version“ des Telefoninterviews konzentrierte sich auf objektiv erfragbare Sachverhalte, beispielsweise die Inanspruchnahme medizinischer Leistungen oder die Erhebung der Multimorbidität. Auf die subjektiven psychologischen Tests wurde in der Proxy-Version verzichtet. Die Beteiligung am Telefoninterview lag bei 68,9%. Von den 4127 Teilnehmern beantwortete

ten 3942 die Fragen persönlich, 185-mal wurde das Telefoninterview in der Proxy-Version durchgeführt. Im Studienverlauf wurden die Befragungen zum Zweck der Qualitätssicherung mitgeschnitten, ausgewertet und die Interviewerinnen bei Bedarf nachgeschult.

## Die Untersuchung in einer Teilstichprobe der KORA-Age-Kohorte

Für die KORA-Age-Untersuchungsstichprobe wurde eine gleichmäßige Verteilung nach Männern und Frauen in 5 Altersgruppen mit 100 Personen pro Stratum (insgesamt 10 Strata) aus allen Teilnehmern, die für das Telefoninterview in Frage gekommen wären, geplant. Für jedes Stratum wurde die Teilnahme geschätzt und eine differenzierte Stichprobennahme durchgeführt. Da die Einladung zu dieser detaillierten medizinischen Untersuchung und Befragung in 8 zufällig gewählten Wellen erfolgte, konnte jedes Stratum durch die tatsächliche Teilnahme angepasst werden. Die Untersuchung begann im Februar 2009 und dauerte bis November 2009. Das Untersuchungsprogramm umfasste die in **Tab. 4** dargestellten Bereiche sowie ein persönliches Interview (**Tab. 5**). Wie beim Telefoninterview stand auch bei diesem Interview eine verkürzte Proxy-Version für die Beantwortung durch Stellvertreter zur Verfügung.

Während der Untersuchung wurden Blutproben von den Teilnehmern genommen. In diesen wurden Basislaborparameter bestimmt; die Ergebnisse wurden den Probanden mitgeteilt. Im Rahmen der KORA-Age-2-Studie ist die Analyse von Risikomarkern für Herz-Kreislauf-, metabolische und andere komplexe Erkrankungen geplant. Zusätzlich wurde Biomaterial in der Bioprobendatenbank des Helmholtz Zentrums München für molekulare Untersuchungen eingelagert. Diese Analysen finden nicht im Rahmen von KORA-Age statt.

Von den 2005 eingeladenen Teilnehmern nahmen 1079 (53,8%) an der Untersuchung teil (**Tab. 6**). Nur in der Altersgruppe der über 85-Jährigen konnten keine 100 Personen pro Stratum untersucht werden. Dies lag u. a. daran, dass

Jahr	2008				2009				2010				2011	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Pilot KORINNA														
KORINNA-Intervention														
Überlebensstatus / Adressen														
Schriftlicher Fragebogen														
Pilot Telefoninterview														
Telefoninterview														
Pilot Untersuchung														
Untersuchung mit Interview														
Validierung														
Pilot Lungenfunktionsextreme														
Lungenfunktionsextremstudie														
Koordination														

Abb. 4 ▲ Zeitlicher Ablauf der KORA-Age-Studien einschließlich der KORINNA-Studie

Tab. 2 Gesundheitsstatus erfasst durch die schriftliche Befragung der KORA-Age-Kohorte für die Gesamtpopulation und getrennt nach Beantwortungsmodus

	KORA-Age-Kohorte n=4565	Schriftliche Beantwortung n=3833	Telefonische Beantwortung n=732
Alter [Jahre]	73,86±6,23	73,44±6,04	76,03±6,70
Geschlecht männlich [n (%)]	2198 (48,1%)	1897 (49,5%)	301 (41,1%)
Ausbildung [n (%)]			
- Hauptschule/Volksschule	3328 (70,7%)	2665 (69,6%)	563 (76,9%)
- Mittlere Reife/Realschule	803 (17,6%)	699 (18,2%)	104 (14,2%)
- Abitur/Fachabitur/Hochschulreife	532 (11,7%)	467 (12,2%)	65 (8,9%)
BMI [kg·m <sup>-2</sup> ]	27,45±4,44	27,39±4,34	27,76±4,93
Diabetes mellitus [n (%)]	798 (17,5%)	652 (17,0%)	146 (20,0%)
Chronische Bronchitis [n (%)]	297 (6,5%)	241 (6,3%)	56 (7,7%)
Bluthochdruck [n (%)]	2700 (59,2%)	2240 (58,5%)	460 (63,1%)
Koronare Herzerkrankung [n (%)]	461 (10,1%)	376 (9,8%)	85 (11,6%)
- Bypassoperation [n (%)]	178 (3,9%)	147 (3,8%)	31 (4,2%)
- Myokardinfarkt [n (%)]	395 (8,7%)	325 (8,5%)	70 (9,6%)
- Zeit seit letztem Myokardinfarkt [Jahre]	10,49±8,24	10,69±8,32	9,52±7,82
Schlaganfall [n (%)]	330 (7,2%)	248 (6,5%)	82 (11,2%)
- Zeit seit letztem Schlaganfall [Jahre]	6,72±6,57	6,55±6,45	7,27±6,95
Krebs [n (%)]	608 (13,3%)	511 (13,3%)	97 (13,3%)
- Zeit seit erster Diagnose [Jahre]	8,79±8,64	8,58±8,52	9,94±9,26

aus S4-Studie keine Personen in dieser Altersgruppe zur Verfügung standen und viele Teilnehmer aus den Studien S1–S3 bereits verstorben waren (**Abb. 4**) oder die Teilnahme verweigerten. Die Teilnahmebereitschaft nahm mit steigendem Alter ab, die Teilnahme der Männer war höher als die der Frauen. Dies traf nicht nur auf die Untersuchung, sondern auch auf die schriftliche Befragung und das Telefoninterview zu. Persönlich ins KORA-Studienzentrum kamen 963 Teilnehmer, 94 Personen wurden zu Hause untersucht, mit 22 Personen konnte nur ein kurzes telefonisches Interview mit Medikamentenerfassung durchgeführt werden.

## Zusatzstudie zur Lungenfunktion

Im Rahmen der Zusatzstudie wurden Personen ohne offenkundige, extrinsisch erklärbare Lungenerkrankung, die besonders gute („juvenile“) spirometrische Werte (n=110) oder schlechte („senile“) spirometrische Werte (n=90) zeigten, ausgiebigen Funktionsuntersuchungen unterzogen. Zur Beurteilung pathophysiologischer Zusammenhänge wurden Atemwegswiderstand und Gasaustauschkapazität der Lunge sowie Parameter zur Bestimmung des Atemantriebs und der Atemmuskulatur gemessen. Mit dem 6-min-Gehtest wurde die körperliche

**Tab. 3** Instrumente des Telefoninterviews (n=4127)

Parameter	Inhalt	Instrumente	Proxy-Interview
Soziodemographie und Sozioökonomie	Geschlecht, Geburtsdatum, Familienstand, Haushaltsgröße, Haushaltseinkommen	Kurzform der Demographischen Standards der Deutschen Gesellschaft für Epidemiologie [14, 49]	Ja
Inanspruchnahme medizinischer Leistungen	Inanspruchnahme von Allgemein-/Fachärzten (letzte 3 Monate), Krankenhausaufenthalt (letzte 12 Monate), Pflegeversicherung	Übernommen aus KORA-Studie [24, 36]	Ja
Multimorbidität	19 häufige Erkrankungen	Fragebogenversion des Charlson-Comorbidity-Index [12]	Ja
Chronisch obstruktive Lungenerkrankungen (COPD)	Rauchverhalten; Passivrauchen; Arzt diagnose Asthma, chronische Bronchitis, Emphysem, Heuschnupfen	Symptome und Risikofaktoren für eine COPD gemäß den Standards der WHO [44, 56]	Ja
Zahngesundheit	Schwierigkeiten beim Kauen, Schmerzen im Mundbereich	Oral-Health-Impact-Profile-Fragebogen [1]	Nein
Augenerkrankungen	Katarakt, Glaukom, weitere Augenerkrankungen	Übersetzung der NHANES-Fragen [51]	Ja
Schlafgewohnheiten	Schlafdauer, Schlafqualität	Übernommen aus KORA-Studie [24, 36]	Ja
Restless-legs-Syndrom	1-Item-Screeningfrage	Screening auf Restless-legs-Syndrom [17]	Nein
Depressive Stimmung	Selbst eingeschätzte depressive Symptome	Deutsche Kurzform der GDS-15 [59])	Nein
Ernährung	Gewichtsveränderungen, Auslassen von Mahlzeiten, Schluckbeschwerden, Verzehr von Obst und Gemüse, Flüssigkeitsaufnahme	Deutsche Kurzform des SCREEN-II-Fragebogens [31]	Ja
Gleichgewicht/Stürze	Stürze und Gleichgewichtsstörungen	Übersetzung der NHANES-Fragen [51]	Ja
Alltagstätigkeiten	Behinderung und Einschränkungen bei Alltagstätigkeiten	HAQ-DI [9, 10, 11]	Ja
Körperliche Aktivität	Sportliche Aktivitäten im Sommer und Winter, Spazierengehen	Übernommen aus MONICA [37]	Ja
Alkoholkonsum	Konsum (letzte 12 Monate); bei aktuellen Konsumenten: Häufigkeit; bei Abstinente n: Begründung für Abstinenz	Übernommen aus Bundesgesundheits survey 1998 [38]	Ja
Resilienz	Psychische Widerstandsfähigkeit	Deutsche Kurzform der RS-11 [46, 52]	Nein
Generalisierte Angststörungen	Angst und Beunruhigung	Deutsche Kurzform der GAD-7 [47]	Nein
Gedächtnisbeeinträchtigungen	2 Fragen zur subjektiven Gedächtnisbeeinträchtigung	Fragen aus der Feldstudie im Rahmen des Kompetenznetzes Demenzen [26]	Nein
Kognitiver Status	Screening von kognitiven Beeinträchtigungen: Orientierung, Gedächtnis, Rechenfähigkeit, Sprach- und Abstraktionsvermögen	Deutsche Form des Telephone Interview for Cognitive Status [13, 42]	Nein, AD8- Informanteninterview [18]
Parkinson	Parkinson-Symptome wie Zittern oder Gleichgewichtsstörungen	Instrument im Rahmen des Kompetenznetzes Parkinson entwickelt [23]	Ja
Essenzieller Tremor	Zittern und ähnliche Symptome in der Familie	Fragebogen zur Diagnose des essenziellen Tremors [35]	Ja

GAD Generalized Anxiety Disorder Scale; GDS Geriatrische Depressionsskala; HAQ-DI Health Assessment Questionnaire – Disability Index; KORA Ko operative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg; MONICA Monitoring of Trends and Determinants in Cardiovascular Disease; NHANES National Health and Nutrition Examination Survey; RS Resilience Scale; SCREEN II Seniors in the community: risk evaluation for eating and nutrition, Version II.

che Leistungsfähigkeit integrativ erfasst. In einer Kooperation mit der Graduate School of Information Science in Health (GSISH) wurde die körperliche Aktivität der alten Menschen mithilfe von Akzelerometern (GT3X-Sensor, ActiGraph, Pensacola, FL, USA) über 7 Tage hinweg objektiv näher charakterisiert. An diesem Modul beteiligten sich 191 Personen.

### KORINNA

Die randomisierte Interventionsstudie KORINNA wurde am Klinikum Augsburg durchgeführt. Von September 2008

bis Mai 2010 wurden alle Patienten ab 65 Jahren mit akutem Herzinfarkt identifiziert und, falls keine Ausschlusskriterien vorlagen, in die Studie aufgenommen. Zufällig wurden sie entweder der Interventionsgruppe (Case Management) oder der Kontrollgruppe (übliche Versorgung) zugeteilt (■ **Abb. 5**). Patienten der Interventionsgruppe erhielten ein „Herzbuch“, das Informationen zur Krankheit, zu Risikofaktoren und zu medizinisch relevanten Parametern enthält.

Es war geplant, 338 Patienten innerhalb von 15 Monaten in die Studie aufzunehmen. Die Rekrutierung erwies sich je-

doch als schwierig, da es sowohl logistische Probleme (Patientenkontaktierung bei kurzem Krankenhausaufenthalt) als auch häufige Ablehnungen der Teilnahme insbesondere bei den sehr alten Patienten gab. Aus diesen Gründen wurde die ursprünglich auf 70 Jahre festgelegte untere Altersgrenze nach 11 Monaten auf 65 Jahre herabgesetzt, zudem wurde die Einbringungszeit um 6 Monate verlängert. In ■ **Abb. 6** ist zu erkennen, dass damit das Rekrutierungsziel erreicht werden konnte.

Ein Vergleich der Studienteilnehmer mit den aufgrund der Ausschluss-



Tab. 4 Instrumente der Untersuchung (n=1079)		
Bereich	Parameter	Gerät/Methode
Medikamenteneinnahme	Einnahme von Fertigarzneimitteln in den letzten 7 Tagen (Menge, Frequenz, PZN, ATC-Code)	IDOM-Eingabesoftware [40]
Blutabnahme	Blutabnahme im Sitzen, nicht nüchtern; Serum, Plasma, Vollblut; Lagerung tiefgefrorener Materialien	
Speichel	Kortisol; 3 Proben: 1. spät am Abend, 2. morgens vor dem Aufstehen, 3. 30 min nach dem Aufstehen	Salivette® für Probenentnahme, IBL Cortisol LIA Kit Insert
Blutdruckmessung	Systolische und diastolische Werte, Pulsfrequenz	HEM 705CP-II, Omron Corp.
Lungenfunktionsparameter	Fluss-Volumen-Kurve (FVC, FEV <sub>1</sub> , PEF, MEF75, MEF50, MEF25; [39]); IOS [55]; FeNO [4]	Jaeger MasterScope PC, CareFusion (Fluss-Volumen-Kurve, IOS) NIOX Flex, Aerocrine (FeNO)
Anthropometrie	Körpergröße, -gewicht; Taillen-, Hüft-, Oberarm- und Wadenumfang; BMI, WHR	Plattformwaage SECA 635; Messlatte SECA 242; Maßband SECA 201
Bioimpedanzanalyse	Körperfettanteil (%), Fettfreie Masse (kg), Körperfett (kg)	BIA 2000-S, DATA-INPUT GmbH
Knöchel-Arm-Index	Messung beidseits	Mini Doppler, Modell Nr. D900, HNE Healthcare Blutdruckmessgeräte, Welch Allyn
Greifkraftmessung	3 Messungen an dominanter Hand (kg)	JAMAR, Saehan Corp.
Ganganalyse	Laufzeit (s), Kadenz (Schritte·min <sup>-1</sup> ), Schrittlänge, Schrittdauer, Geschwindigkeit (cm·s <sup>-1</sup> )	Gangmatte GAITRite Platinum 6 m (4,8 m Messbereich), CIR Systems, Inc.
Ultraschall der Ferse	Schallgeschwindigkeit, Breitbandultraschallabschwächung, Steifigkeitsindex	Achilles Insight, GE Healthcare
Elektrokardiogramm	12-Kanal-Ruhe-EKG (10 s)	AMEDTEC ECGpro/PC-basierte automatische Analyse mit dem HES-Programm sowie visuelle Analyse nach klinisch-kardiologischen Kriterien

ATC Anatomisch-therapeutisch-chemisch; BMI Body-Mass-Index; FeNO exhalierendes NO; IOS Impulsoszillometrie; PZN Pharmazentralnummer; WHR „waist-to-hip ratio“.

Tab. 5 Instrumente des Untersuchungsinterviews (n=1079)			
Parameter	Inhalt	Instrumente	Proxy-Interview
Beschwerdeliste	Symptomatische Belastungen in der letzten Woche	SCL-90-R-Subskala Somatisierung [8, 22]	Nein
Schwerhörigkeit/Hörgerät	Probleme beim Hören und Verwendung eines Hörgeräts	Übernommen aus SHARE [7]	Ja
Inanspruchnahme medizinischer Hilfen	Anzahl der Konsultationen von Fachärzten (letzte 3 Monate); Anzahl der Zahnarztbesuche (letzte 12 Monate); Krebscreening (letzte 2 Jahre)	Modifizierte Fragen aus der KORA-Studie [24, 36] und SHARE [43]	Ja
Naturheilverfahren	Verwendung von Naturheilverfahren im letzten Jahr und vor 25 Jahren	Härtel et al. [21]	Nein
Frauenfragen	Wechseljahre; operative Eingriffe an Eierstöcken und Gebärmutter sowie Durchführung einer Hormontherapie	KORA-Studie [24, 36]	Ja
Arthrose	Symptome der Arthrose und Schmerzen	Übersetzung der NHANES-Fragen [51]	Ja
Stress und Lebenszufriedenheit	Selbst wahrgenommener Stress und allgemeine Lebenszufriedenheit	Kurzform der Life Event Scale [17] und Satisfaction with Life Scale [15]	Nein
Einsamkeit	Erfahrung von Einsamkeit	Deutsche Version der UCLA Loneliness Scale [45]	Nein
Spirale für den essenziellen Tremor	Aufgabe, eine Spirale zu zeichnen	Fragebogen zur Diagnose des essenziellen Tremors [35]	Nein
Soziales Netzwerk	Familienstand; familiäre, freundschaftliche und kommunale Netzwerke	Social Network Index [6, 57]	Nein
Bindungsstile	Einschätzung des Bindungsstils zur bedeutendsten Bezugsperson	BBE [2, 3]	Nein
Körperliche Aktivität	Körperliche Aktivität aus 4 Bereichen: Beruf, Haus-/Gartenarbeit, sitzende Tätigkeiten und Freizeit	PASE [53, 54].	Nein
Alkoholkonsum	Die Einnahme von Bier, Wein und Spirituosen am letzten Wochenende und letzten Werktag	Recall-Methode, übernommen aus KORA-Studie [16]	Ja

BBE Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene; KORA Kooperative Gesundheitsforschung in der Region Augsburg; NHANES National Health and Nutrition Examination Survey; PASE Physical Activity Scale for the Elderly; SHARE Survey of Health, Aging and Retirement in Europe.

**Tab. 6** Teilnahme an der Untersuchung nach Altersgruppen im Studienzentrum, im Rahmen eines Hausbesuchs oder im telefonischen Minimalprogramm (n=1079)

	Teilnahme an der Untersuchung						
	Studienzentrum		Hausbesuche		Minimalprogramm		Gesamt
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	
<b>Gesamt</b>	<b>963</b>	<b>89,2</b>	<b>94</b>	<b>8,7</b>	<b>22</b>	<b>2,0</b>	<b>1079</b>
65–69 Jahre	224	98,2	3	1,3	1	0,4	228
70–74 Jahre	219	95,6	9	3,9	1	0,4	229
75–79 Jahre	228	93,8	14	5,8	1	0,4	243
80–84 Jahre	207	85,2	27	11,1	9	3,7	243
>84 Jahre	85	62,5	41	30,1	10	7,4	136

**Tab. 7** KORINNA-Teilnehmer vs. Nichtteilnehmer (Verweigerer, Ausgeschlossene)

	Teilnehmer (n=340)	Verweigerer (n=92)	Ausgeschlossene (n=160)
Alter* [Mittelwert±SD (Jahre)]	75,6±6,0	77,5±5,7	78,4±7,5
Männlich* [%]	62	51	49
Begleiterkrankungen* [%]			
Keine	52	48	33
Diabetes	18	15	25
HI	16	15	11
Diabetes und HI	14	15	8
Nicht bekannt	0	7	23

\*p<0,05. HI Herzinsuffizienz; SD Standardabweichung.

**Tab. 8** KORINNA-Teilnehmer vs. Allgemeinbevölkerung der Region Augsburg. Vergleich der Messungen von Depression (GDS-15), Wohlbefinden (WHO-5 Well-being Index), Aktivitäten des täglichen Lebens (HAQ-DI) und Lebensqualität (EQ-5D)

		Mittelwert KORA	Mittelwert KORINNA	Effektstärke
Psychische Gesundheit	GDS-15	2,26	3,27	0,40*
	WHO-5 Well-being Index	65,73	53,18	0,54*
Physische Gesundheit	HAQ-DI	0,27	0,77	0,87*
Gesundheitsbezogene Lebensqualität	EQ-5D-TTO	86,85	73,36	0,60*
	EQ-5D-VAS	78,65	68,92	0,51*

\*p<0,05.

GDS Geriatrische Depressionsskala; HAQ-DI Health Assessment Questionnaire – Disability Index.

kriterien nicht geeigneten Patienten ist **Tab. 7** zu entnehmen. Es wird deutlich, dass die Verweigerer etwas häufiger weiblich und zudem im Mittel etwa 2 Jahre älter sind, aber bezüglich der erfassten Begleiterkrankungen keine Unterschiede zu den Teilnehmern aufweisen. Bei den ausgeschlossenen Patienten sind Diabetes und Herzinsuffizienz etwas häufiger.

Die 1-Jahresuntersuchung erfolgte bei 254 aller Studienteilnehmer (75%), davon bei 2 Studienteilnehmern unvollständig. Innerhalb des ersten Jahrs verstarben 41 Studienteilnehmer (12%), 42 nahmen die Einverständniserklärung zurück und 3 fielen aus sonstigen Gründen aus.

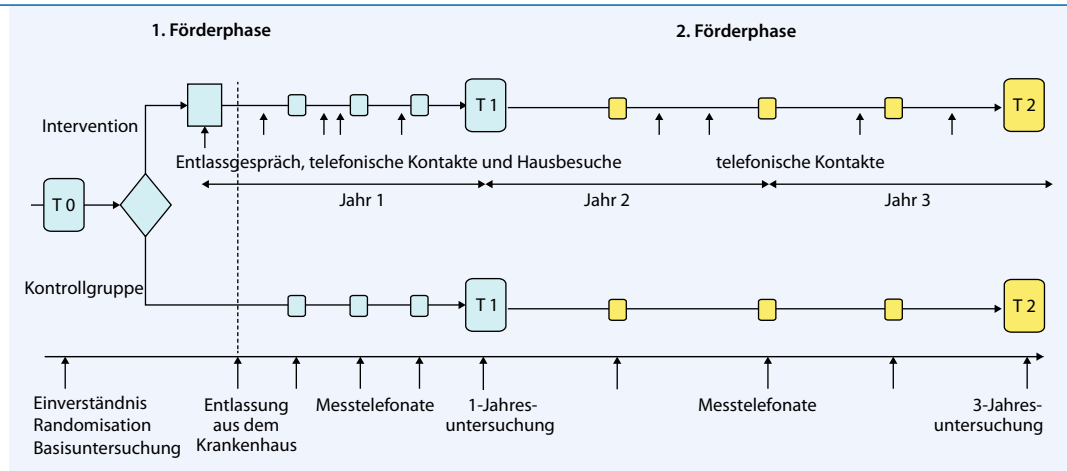
Da in der KORINNA-Studie nach Möglichkeit die gleichen Instrumen-

te eingesetzt wurden wie in der KORA-Age-Kohorte, ist eine Charakterisierung der KORINNA-Teilnehmer im Vergleich zur Bevölkerung möglich. Hierzu wurde ein Matching im Verhältnis 1:2 nach Alter und Geschlecht vorgenommen. In **Tab. 8** sind die Unterschiede im Mittelwert für einige Instrumente zum psychischen Befinden [Geriatrische Depressionsskala (GDS), WHO-5 Well-being Index], zur Funktionsfähigkeit (HAQ-DI) und zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (EQ-5D) dargestellt. Dabei zeigen sich Effektstärken zwischen 0,40 und 0,87, die auf eine deutliche Einschränkung der KORINNA-Patienten wenige Tage nach dem akuten Herzinfarkt hinweisen.

## Qualitätssicherung

Die Koordinierung der praktischen Feldarbeit, das Datenmanagement und die Qualitätssicherung stützten sich auf die KORA-Plattform und wurden in einem eigenen Teilprojekt zusammengeführt. Dieses Teilprojekt beinhaltet die Koordination und Durchführung der Studien, implementierte die Qualitätssicherung und betreute das Projekt aus epidemiologisch-methodischer Sicht. Das Team des KORA-Studienzentrums Augsburg führte die Befragungen, die klinischen Untersuchungen und die Fallvalidierungen durch. Das zentrale Datenmanagement und die computergestützten Fragebogeninstrumente wurden am Helmholtz Zentrum München etabliert. Der KORA-Vorstand und das KORA-Personal unterstützten das Projekt durch qualitätssichernde Maßnahmen und durch Einberufung eines externen Qualitätssicherungsgremiums für die KORA-Age-Kohortenstudie.

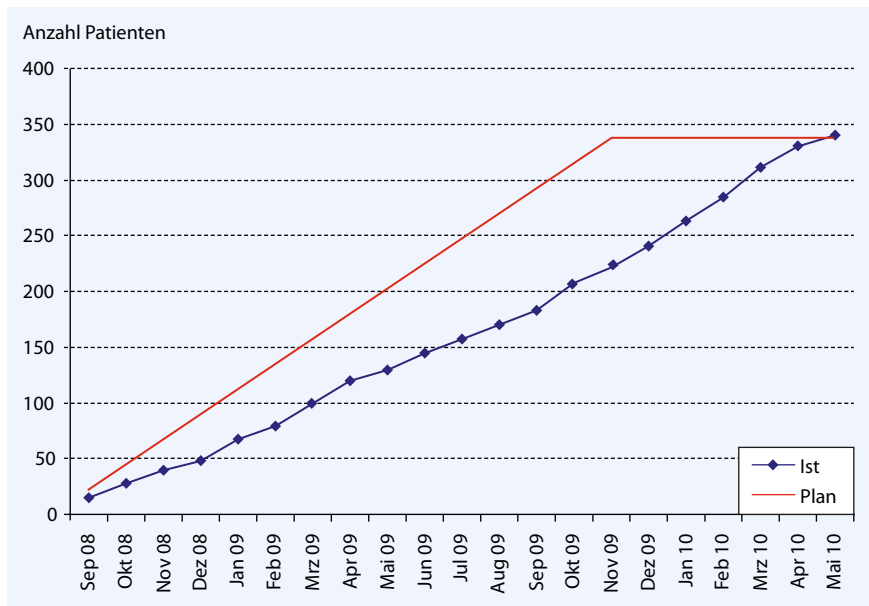
Alle Instrumente der KORA-Age-Kohorte wurden in Studienmanualen beschrieben. Um das Vorgehen bei den Befragungen und Untersuchungen zu standardisieren, gab es zusätzliche Manuale für das Personal im Studienzentrum. Vor Beginn der Feldphase wurden im Rahmen von Pilotstudien die Abläufe und Instrumente an Studienteilnehmern in vergleichbarem Alter umfangreich getestet. Den schriftlichen Fragebogen der Pilotphase beantworteten 198 Studienteilnehmer. Mit 51 Studienteilnehmern wurde in der Pilotphase ein Telefoninterview durchgeführt, mit 53 Studienteilnehmern wurde das Untersuchungsprogramm in der Pilotphase getestet, wobei auch Hausbesuche stattfanden. Basierend auf den Ergebnissen dieser Pilotstudien wurden die Befragungen und Untersuchungen abschließend modifiziert. Insgesamt wurden in der Studie 20 Untersucherinnen eingesetzt. Die Schulung der Untersucherinnen erfolgte sowohl vor der Pilotphase als auch vor der Hauptphase anhand der Studienmanuals und wurde mit einer Zertifizierung der Untersucherinnen abgeschlossen. Durch Rezertifizierungen im Mai 2009 wurde eine gleichbleibende Qualität des Untersuchungs- und Interviewpersonals sichergestellt.



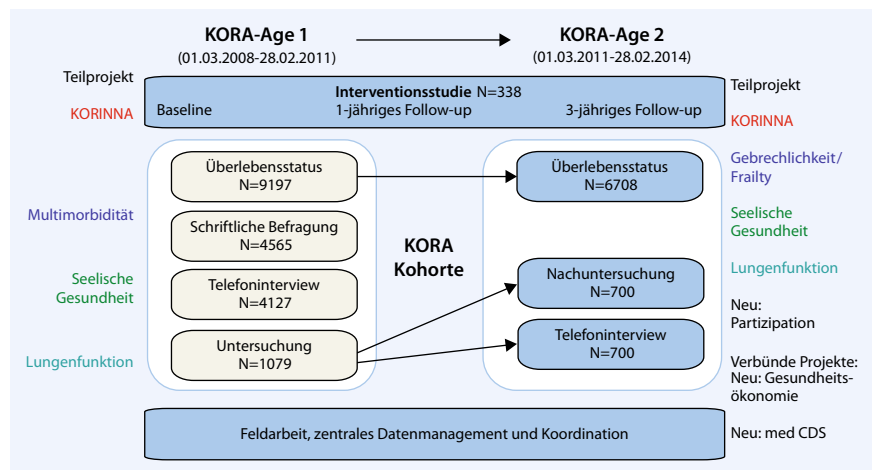
**Abb. 5** ▶ Überblick über die Rekrutierung und den Ablauf der KORINNA-Studie

Stimmte der Teilnehmer dem Mitschnitt eines Interviews zu, wurde das Gespräch zur Qualitätssicherung aufgenommen. Die Daten und Mitschnitte der Interviews wurden wöchentlich vom Studienzentrum an das Helmholtz Zentrum München übergeben und auf Vollständigkeit und Plausibilität überprüft. Die Dateneingabe der handschriftlich ausgefüllten Fragebögen erfolgte mit Ausnahme der Medikamenteneinnahme doppelt. Bei der Untersuchung der Stichprobe betrug die Vollständigkeit bei den Modulen >95%; nur vereinzelt wurden Untersuchungsteile verweigert oder aus medizinischen Gründen nicht durchgeführt. Lediglich bei der Speichelprobe (88,9%) und bei der Lungenfunktionsmessung (85,6%) war die Vollständigkeit aufgrund von Verständnisproblemen und schlechtem Allgemeinzustand geringer. Qualitätssicherungsberichte wurden nach 2 Wochen (Telefoninterview, n=269) bzw. 3 Wochen (Untersuchung, n=93) und zum Abschluss der Studie von den Modulverantwortlichen verfasst und einem externen Qualitätssicherungsgremium zur Verfügung gestellt. Zusätzlich führte das externe Qualitätssicherungsgremium eine Begehung im Studienzentrum durch. Das externe Qualitätssicherungsgremium lobte die sorgfältige und professionelle Studiendurchführung und die hohe Datenqualität. Die Untersuchungsteilnehmer wurden vor Verlassen des Studienzentrums um eine Bewertung der Untersuchung gebeten: Über 80% der Untersuchten bewerteten das KORA-Age-Programm positiv.

Zur Qualitätssicherung der KORINNA-Studie wurden die im Folgenden beschriebenen Maßnahmen ergriffen.



**Abb. 6** ▶ Rekrutierungsverlauf der KORINNA-Studie von 2008 bis 2010



**Abb. 7** ▶ Überblick über die KORA-Age-Studie in der ersten und zweiten Förderphase

Für die Pilotstudie im Juli 2008 wurden 11 Studienteilnehmer rekrutiert. Sie wurden entsprechend der Planungen für die Hauptphase untersucht, interviewt und zu Hause besucht. Die Studienteilnehmer der Pilotphase wurden nicht in die Studie einbezogen, da aufgrund der gewonnen Erkenntnisse die Untersuchungen und Interviews modifiziert wurden. Die Studienschwestern wurden hinsichtlich der inhaltlichen Studienschwerpunkte an mehreren Tagen durch den Studienarzt geschult. Manuale für jedes Erhebungsinstrument sowie ein ausführliches Operationshandbuch sicherten einheitliche Standards. Zur internen Qualitätskontrolle wurden monatlich alle Daten einer Plausibilitätskontrolle unterzogen. Zur externen Qualitätskontrolle wurde eine Studienbegleitkommission, die aus je einem Experten für die Bereiche Biometrie, Kardiologie und Gesundheitsökonomie bestand, eingerichtet.

## Ausblick

Das KORA-Age-Verbundprojekt wird bis Februar 2014 fortgeführt, wobei der Forschungsverbund durch weitere Partner erweitert wurde (■ **Abb. 7**). Die erneute Erhebung des Überlebensstatus ist für 2011 geplant, um den Zusammenhang zwischen erfolgreichem Altern und einer längeren Lebensspanne zu untermauern. Zudem soll die Rolle der Gebrechlichkeit und der Faktoren, welche die Gebrechlichkeit im Alter determinieren, untersucht werden [60, 61]. Dazu werden die Teilnehmer der Untersuchungsstichprobe im Frühjahr 2012 ein weiteres Mal ins KORA-Studienzentrum eingeladen.

Im zweiten Förderabschnitt wird der Erfassung sozioökonomischer Faktoren und deren Relevanz für die Gesundheit im Alter mehr Gewicht beigemessen. Geplant ist u. a., die Partizipation in der Gesellschaft und die Nutzung von Angeboten für ältere Menschen in der Region Augsburg zu untersuchen. Behinderung ist, wie u. a. die WHO betont [58], kein Charakteristikum der Person, sondern ein Phänomen, das erst in der Interaktion zwischen Mensch und Umwelt und in der Einschränkung der Teilhabe am Leben entsteht [20]. Man weiß, dass chronische Erkrankungen (wie auch das Alter

an sich) die Teilhabe an der sozialen und physischen Umwelt verändern und potenziell die Autonomie einschränken. Andererseits hat die positive und aktive Auseinandersetzung mit der Umwelt einen unbestreitbaren und stärkenden Einfluss auf die körperliche und mentale Gesundheit und damit auch einen Einfluss auf die Möglichkeit zur Teilhabe. Ein Teilprojekt wird daher untersuchen, ob und wie Umweltfaktoren, z. B. städtebauliche Gegebenheiten, Einzelhandelsstruktur und soziale Faktoren, wie Einkommen, Familie und Sozialstatus, als wahrgenommene oder faktische Barrieren, Ressourcen oder fördernde Faktoren der Teilhabe wirken. Gleichzeitig werden die komplexen Wechselwirkungen zwischen Behinderung, Gebrechlichkeit, Morbidität und Teilhabe berücksichtigt.

Während in der ersten Förderphase der Austausch mit anderen Verbänden v. a. auf die Anpassung von Untersuchungsinstrumenten beschränkt war, beteiligt sich KORA-Age in der zweiten Förderphase an 2 verbundübergreifenden Projekten. Dabei geht es zum einen um die Entwicklung eines auf der Medikamenteneinnahme basierenden Multimorbiditätsscores, zum anderen um die Standardisierung von Erhebungsinstrumenten zur altersspezifischen Inanspruchnahme von Gesundheitsversorgung und von Methoden der Kostenermittlung. Die KORINNA-Studie wird bis zu einem 3-Jahres-Follow-up fortgesetzt, wobei die Intervention im zweiten und dritten Jahr nur in reduziertem Umfang angeboten wird (halbjährliche Kontakte).

## Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. A. Peters**



peters@  
helmholtz-muenchen.de

**Danksagung.** Ein herzliches Dankeschön gilt allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern der KORA-Age- und der KORINNA-Studie.

### Studienzentrum Augsburg:

M. Bernstein, E. Dreer, K. Ernst, I. Fabricius, E. Galarus, C. Greschik, F. Günther, B. Häfner, M. Heier, P. Kastner, U. Klass, U. Kuch, A. Martini, K. Masal, C. Meisinger, B. Mihanovic, R. Müller, B. Netsch, I. Pschibul-Thamm, G. Schaich, I. Schwarzwälder, J. Schwarz, C. Simonis, H. Weber, L. Winter

### Herzinfarktregister Augsburg und Klinikum Augsburg:

M. Bernstein, E. Dick, C. Greschik, P. Heilander, I. Kirchberger, B. Kling, B. Kuch, D. Lukitsch, C. Meisinger, B. Neumüller, L. Quatember, S. Reiserer, G. Sietas, R. Wende, C. Winter, G. Zimmermann

### Dokumentare:

R. Berndt, C. Greschik, H. Hänsch, S. Heidbreder, B. Hochstrat, H. Hymer, O. Lang, A. Schneider, I. Schwarzwälder, G. Sietas

### Rechenzentrum:

W. Huß, I. Grigoriev, I. Tiemann

### Studentische Hilfskräfte und Praktikanten:

B. Burggraf, P. Demel, A. Hosken, F. Kichberg, A. Knäulein, E. Laukmanis, A. Mayer, L. Mederle, A. Moritz, M. Pelak, J. Prasser, S. Rummel, M. Schade, S. Schwab, A. Stelz, D. Stöckl

### Wissenschaftler:

KORINNA: R. Holle, I. Kirchberger, B. Kuch, R. Leidl, C. Meisinger, H. Seidl, B. Stollenwerk  
Multimorbidität: C. Autenrieth, S.E. Baumeister, A. Döring, B. Fischer, M. Heier, R. Holle, S. Käbb, B. Kranz, B. Linkohr, A. Mielck, C. Meisinger, S. Perz, A. Peters, B. Thorand, A.K. Zimmermann  
Seelische Gesundheit: H. Bickel, M. Bidlingmaier, R.T. Emeny, D. Huber, G. Klug, A. Kurz, M.E. Lacruz, K.H. Ladwig, W. Weidenhammer  
Lungenfunktion: J. Behr, A. Bergner, R.M. Huber, R.A. Jörres, S. Karrasch, D. Nowak, H. Schulz  
Koordination, Datenmanagement und Feldarbeit: A. Döring, B. Fischer, M. Heier, R. Holle, K.H. Ladwig, B. Linkohr, C. Meisinger, A. Peters, B. Thorand

### Assoziierte Partner:

Körperliche Aktivität: A. Diaz, L. Gorzelnia, A. Horsch, K. Kuhn  
Funktionsfähigkeit und Behinderung im Alter: M. Müller, R. Strobl, E. Grill

### KORA-Age-Sprecher:

R. Holle, A. Peters, H.E. Wichmann

### Externe Qualitätsbegutachtung der KORA-Age-Kohortenstudien:

A. Gillissen, M. Schlaud, A. Stang

**Interessenkonflikt.** Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Literatur

- Allen PF, McMillan AS, Walshaw D, Locker D (1999) A comparison of the validity of generic- and disease-specific measures in the assessment of oral health-related quality of life. *Community Dent Oral Epidemiol* 27:344–352
- Asendorpf JB, Banse R, Wilpers S, Neyer FJ (1997) Beziehungsspezifische Bindungsskalen für Erwachsene und ihre Validierung durch Netzwerk- und Tagebuchverfahren. *Diagnostica* 43:289–313
- Asendorpf JB, Wilpers S (2000) Attachment security and available support: Closely linked relationship qualities. *J Soc Pers Relat* 17:115–138

4. (o A) (2005) ATS/ERS recommendations for standardized procedures for the online and offline measurement of exhaled lower respiratory nitric oxide and nasal nitric oxide. *Am J Respir Crit Care Med* 171:912–930
5. Bech P (2004) Measuring the dimensions of psychological general well-being by the WHO-5. *Qual Life Newsletter* 32:15–16
6. Berkman LF (1982) Social network analysis and coronary heart disease. *Adv Cardiol* 29:37–49
7. Börsch-Supan A, Hank K, Jürgens H, Schröder M (2009) 50plus in Deutschland und Europa – Ergebnisse des Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe. VS Verlag für Sozialwissenschaften, Wiesbaden
8. Brähler E (2000) *Brickenkamp Handbuch psychologischer und pädagogischer Tests*. Hogrefe, Göttingen
9. Bruce B, Fries JF (2003) The Stanford Health Assessment Questionnaire: a review of its history, issues, progress, and documentation. *J Rheumatol* 30:167–178
10. Bruce B, Fries JF (2003) The Stanford Health Assessment Questionnaire: dimensions and practical applications. *Health Qual Life Outcomes* 1:20
11. Bruce B, Fries JF (2005) The Health Assessment Questionnaire (HAQ). *Clin Exp Rheumatol* 23:14–18
12. Chaudhry S, Jin L, Meltzer D (2005) Use of a self-report-generated Charlson Comorbidity Index for predicting mortality. *Med Care* 43:607–615
13. Crooks VC, Clark L, Pettiti DB et al (2005) Validation of multi-stage telephone-based identification of cognitive impairment and dementia. *BMC Neurol* 5:8
14. Ahrens W, Bellach B-M, Jöckel K-H (1998) *Messung und Quantifizierung soziodemographischer Merkmale in epidemiologischen Studien*, RKI-Schrift 1/98. MMV Medizin Verlag, München. [http://www.gmds.de/publikationen/11\\_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale\\_pdf2.pdf](http://www.gmds.de/publikationen/11_MessungUndQuantifizierungSoziodemographischerMerkmale_pdf2.pdf)
15. Diener E, Emmons RA, Larsen RJ, Griffin S (1985) The Satisfaction with Life Scale. *J Pers Assess* 49:71–75
16. Doring A, Filipiak B, Stieber J, Keil U (1993) Trends in alcohol intake in a southern German population from 1984–1985 to 1989–1990: results of the MONICA Project Augsburg. *J Stud Alcohol* 54:745–749
17. Ferri R, Lanuzza B, Cosentino F et al (2007) A single question for the rapid screening of restless legs syndrome in the neurological clinical practice. *Eur J Neurol* 14:1016–1021
18. Galvin JE, Roe CM, Xiong C, Morris JC (2006) Validity and reliability of the AD8 informant interview in dementia. *Neurology* 67:1942–1948
19. Greiner W, Weijnen T, Nieuwenhuizen M et al (2003) A single European currency for EQ-5D health states. Results from a six-country study. *Eur J Health Econ* 4:222–231
20. Grill E, Reinhard J, Stucki G (2008) Tertiary prevention. In: Kirch W (Hrsg) *Encyclopedia of Public Health*. Springer, Heidelberg
21. Härtel U, Volger E (2004) Inanspruchnahme und Akzeptanz klassischer Naturheilverfahren und alternativer Heilmethoden in Deutschland – Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsstudie. *Forsch Komplementarmed Klass Naturheilkd* 11:327–334
22. Hessel A, Schumacher J, Geyer M, Brähler E (2001) Symptom-Checkliste SCL-90-R: Testtheoretische Überprüfung und Normierung an einer bevölkerungsrepräsentativen Stichprobe. *Diagnostica* 47:27–39
23. Hoglinger GU, Rissling I, Metz A et al (2004) Enhancing recognition of early Parkinsonism in the community. *Mov Disord* 19:505–512
24. Holle R, Happich M, Lowel H, Wichmann HE (2005) KORA – a research platform for population based health research. *Gesundheitswesen* 67(Suppl 1):19–25
25. Hunger M, Thorand B, Schunk M et al (2011) Multimorbidity and health-related quality of life in the older population: results from the German KORA-Age study. *Health Qual Life Outcomes* 9:53
26. Jessen F, Wiese B, Cvetanovska G et al (2007) Patterns of subjective memory impairment in the elderly: association with memory performance. *Psychol Med* 37:1753–1762
27. Karrasch S, Ernst K, Behr J et al (2010) Lassen sich spirometrische Referenzwerte in das fortgeschrittene Alter extrapolieren? *Pneumologie* 64(S3):S174
28. Karrasch S, Behr J, Ernst K et al (2009) Forced oscillation technique in comparison to spirometry in elderly subjects. *Eur Respir J* 34(Suppl 53):S80s
29. Karrasch S, Ernst K, Behr J et al (2010) Entgleist die Lungenfunktion im höheren Alter? *Z Gerontol Geriatr* 43(Suppl 1):68
30. Karrasch S, Holz O, Jorres RA (2008) Aging and induced senescence as factors in the pathogenesis of lung emphysema. *Respir Med* 102:1215–1230
31. Keller HH, Goy R, Kane SL (2005) Validity and reliability of SCREEN II (Seniors in the community: risk evaluation for eating and nutrition, Version II). *Eur J Clin Nutr* 59:1149–1157
32. Kirchberger I, Meisinger C, Seidl H et al (2010) Nurse-based case management for aged patients with myocardial infarction: study protocol of a randomized controlled trial. *BMC Geriatr* 10:29
33. Lacruz ME, Emeny R, Häfner S et al (2011) Relation between depressed mood, somatic comorbidities and health service utilization in older adults: Results from the KORA-Age study. *Age Ageing* (im Druck)
34. Lacruz ME, Emeny RT, Bickel H et al (2010) Mental health in the aged: prevalence, covariates and related neuroendocrine, cardiovascular and inflammatory factors of successful aging. *BMC Med Res Methodol* 10:36
35. Lorenz D, Papengut F, Frederiksen H et al (2008) Evaluation of a screening instrument for essential tremor. *Mov Disord* 23:1006–1012
36. Lowel H, Doring A, Schneider A et al (2005) The MONICA Augsburg surveys – basis for prospective cohort studies. *Gesundheitswesen* 67(Suppl 1):13–18
37. Meisinger C, Lowel H, Thorand B, Doring A (2005) Leisure time physical activity and the risk of type 2 diabetes in men and women from the general population. *Diabetologia* 48:27–34
38. Mensink GB, Hermann-Kunz E, Thamm M (1998) The nutrition survey. *Gesundheitswesen* 60(Suppl 2):83–86
39. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V et al (2005) Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 26:319–338
40. Mühlberger N, Behrend C, Stark R, Holle R (2003) Datenbankgestützte Online-Erfassung von Arzneimitteln im Rahmen gesundheitswissenschaftlicher Studien – Erfahrungen mit der IDOM-Software. *Inform Biom Epidemiol Med Biol* 34:601–611
41. Perna L, Mielck A, Lacruz ME et al (2011) Socioeconomic position, resilience, and health behaviour among elderly people. *Int J Public Health* (im Druck)
42. Pernecky R (2003) Die Eignung einfacher klinischer Tests für die Erkennung der leichten kognitiven Störung und der leichtgradigen Demenz. *Aktuelle Neurol* 30:114–117
43. Peytremann-Bridevaux I, Voellinger R, Santos-Eggimann B (2008) Healthcare and preventive services utilization of elderly Europeans with depressive symptoms. *J Affect Disord* 105:247–252
44. Rabe KF, Hurd S, Anzueto A et al (2007) Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 176:532–555
45. Russell D, Peplau LA, Cutrona CE (1980) The revised UCLA Loneliness Scale: concurrent and discriminant validity evidence. *J Pers Soc Psychol* 39:472–480
46. Schumacher J, Leppert K, Gunzelmann T et al (2005) Die Resilienzskala – Ein Fragebogen zur Erfassung der psychischen Widerstandsfähigkeit als Persönlichkeitsmerkmal. *Z Klin Psychol Psychiatr Psychother* 53:16–39
47. Spitzer RL, Kroenke K, Williams JB, Lowe B (2006) A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Arch Intern Med* 166:1092–1097
48. Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2008) *Demografischer Wandel in Deutschland*, Heft 2
49. Statistisches Bundesamt (2004) *Demographische Standards 2004*. Statistisches Bundesamt, Wiesbaden
50. Strobl R, Müller M, Döring A, Grill E (2011) Frequency and distribution of functioning and disability in aged persons – Results from the KORA-Age Study. *J Epidemiol Community Health* 65:A353
51. U.S. National Center for Health Statistics (2008) *National health and Nutrition Examination Survey 2003–04*. (Fragebogen)
52. Wagnild GM, Young HM (1993) Development and psychometric evaluation of the Resilience Scale. *J Nurs Meas* 1:165–178
53. Washburn RA, McAuley E, Katula J et al (1999) The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): evidence for validity. *J Clin Epidemiol* 52:643–651
54. Washburn RA, Smith KW, Jette AM, Janney CA (1993) The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): development and evaluation. *J Clin Epidemiol* 46:153–162
55. Winkler J, Hagert-Winkler A, Wirtz H, Hoheisel G (2009) Modern impulse oscillometry in the spectrum of pulmonary function testing methods. *Pneumologie* 63:461–469
56. World Health Organization (1961) *Definition and diagnosis of pulmonary diseases with special reference to chronic bronchitis and emphysema*. In: *Chronic Cor Pulmonale*, Tech. Resp. Ser. No. 213. WHO, Geneva
57. World Health Organization (1989) *MONICA Psychosocial Optional Study Manual: Suggested Measurement Instruments*. WHO, Geneva
58. World Health Organization (WHO) (2001) *ICF. International Classification of Functioning, Disability and Health*. WHO, Geneva
59. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL et al (1982) Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res* 17:37–49
60. Zimmermann AK, Baumeister S, Grill E et al (2010) Differences in frailty between study centre participants or home visits: Results from the KORA-Age Augsburg Survey. *Z Gerontol Geriatr* 43:67
61. Zimmermann AK, Meisinger C, Heier M et al (2011) Frailty and multimorbidity in the elderly: Results from the KORA-Age Augsburg Survey. *J Epidemiol Community Health* 65:A317

Hier steht eine Anzeige.

