

Titel

Untersuchung zur Lebensmittelverträglichkeitsprüfung von Schneidwaren aus nichtrostendem martensitischen Stahl

IGF-Nr.: 17569 N

Forschungsstelle

Forschungsstelle 1: Institut für Werkzeugforschung und Werkstoffe, Remscheid (IFW)



Ansprechpartner beim IFW-Remscheid:

Dipl.-Ing. Samuel Zind
02191 / 59 21-101
zind@fgw.de

Danksagungen

Das IGF-Vorhaben 17569 N der Forschungsvereinigung Forschungsgemeinschaft Werkzeuge und Werkstoffe e.V. (FGW), Papenberger Str. 49, 42859 Remscheid wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung und –entwicklung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.



Ein besonderer Dank gilt allen Mitgliedern im projektbegleitenden Ausschuss für die gute Zusammenarbeit und für die Unterstützung bei der Durchführung der Forschungsarbeiten.

Ausgangssituation

Zur Verarbeitung von Lebensmitteln sowie zur Zubereitung und dem Verzehr von Speisen werden insbesondere metallische Bedarfsgegenstände wie Messer, Schneebesen, Töpfe, Gabel und Löffel verwendet. Für Bedarfsgegenstände, die dazu bestimmt sind in Kontakt mit Lebensmitteln zu kommen, wurden vom Gesetzgeber seit den 80er Jahren des 20. Jahrhundert zahlreiche Maßnahmen getroffen. Diese Regeln aus dem Verbraucherschutz dienen dazu, das von Bedarfsgegenständen ausgehende Risiko für den Verbraucher zu minimieren. So wurde die Lebensmittelverträglichkeit von Bedarfsgegenständen aus Kunststoff und Keramik reglementiert. Bis Ende 2013 gab es jedoch keine spezifischen Regeln für metallische Bedarfsgegenstände. Zum Zeitpunkt des Antrags für das hier beschriebene Forschungsprojekt herrschte unter Fachleuten und Prüflaboren eine große Kontroverse bezüglich der auf die metallischen Bedarfsgegenstände anzuwendenden Vorschriften. Hiervon waren besonders auch Schneidwaren betroffen. Für Schneidwarenhersteller wurde es immer schwieriger die Konformität ihrer Erzeugnisse insbesondere im Hinblick auf die Lebensmittelverträglichkeit nachzuweisen. Bisher gab es kaum wissenschaftlich fundierte Kenntnisse zum Migrationsverhalten von metallischen Schneidwaren. Um diese Wissenslücke zu schließen, wurde das Forschungsprojekt initiiert.

Forschungsziele

Während der Projektbearbeitung änderte sich die Ausgangslage. Mit der Veröffentlichung des EDQM-Leitfadens „Metals and alloys used in food contact materials and articles“ im Dezember 2013 wurden einheitliche Grenzwerte für die Migration einzelner Metalle, sowie klare Regeln für die Prüfung der Metallmigration festgelegt. Die Forschungsziele mussten entsprechend angepasst werden. Sie lassen sich demnach wie folgt unterteilen:

Zunächst wurden im vorliegenden Forschungsvorhaben wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse zum spezifischen Migrationsverhalten von martensitischen nichtrostenden Messerstählen in praxisrelevanten Lösungen aufgebaut. Danach wurde die Relevanz der Wechseltauchmigrationsprüfung als eine praxisnähere Prüfmethode für Messer überprüft.

Forschungsergebnisse

Bei der Projektbearbeitung wurden zunächst die realen Kontaktbedingungen von Schneidwaren mit Lebensmitteln untersucht. Dabei wurde festgestellt, dass die im EDQM-Leitfaden festgelegten Prüfbedingungen den üblichen Kontaktbedingungen von Schneidwaren nicht entsprechen. Die Prüfbedingungen sind erheblich strenger, als die üblichen Einsatzbedingungen (erhöhte Temperatur, erhöhte Kontaktzeit, unübliche

Kontaktfläche und aggressive Simulanzlösung). Die Folge ist, dass bei der Lebensmittelverträglichkeitsprüfung vielfach höhere Metallmigrationen festgestellt werden, als im realen Einsatz (s. Temperatureinfluss in Abbildung 1).

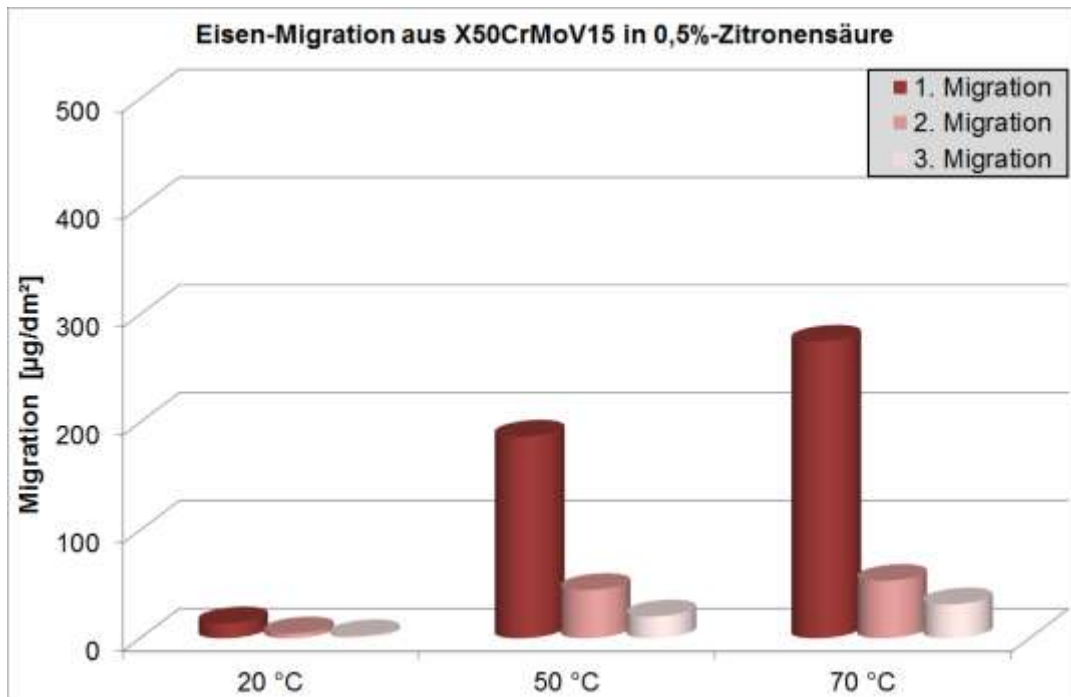


Abbildung 1: Eisenmigration aus X50CrMoV15 in 0,5%-Zitronensäure

Die Prüfparameter aus dem EDQM-Leitfaden werden durch die Forschungsergebnisse nicht grundsätzlich in Frage gestellt. Sie dienen dazu, den schlimmsten vorhersehbaren Fall („worst foreseeable case“) abzubilden und damit letztlich der Risikominimierung. Darüber hinaus ist der EDQM-Leitfaden für zahlreiche andere Bedarfsgegenstände ausgelegt, so dass die festgelegten Prüfparameter ein Kompromiss darstellen und nicht die realen Einsatzbedingungen jedes einzelnen Bedarfsgegenstands nachbilden können.

An dieser Stelle wird auf die zahlreichen weiteren Migrationsversuche, die im Rahmen des Forschungsprojektes durchgeführt wurden, nicht einzeln eingegangen. Es sei angemerkt, dass die Grenzwerte des EDQM-Leitfadens für Eisen und Chrom durchgehend von den getesteten Messerklingen unterschritten wurden.

Weiter wurden die Wechseltauchmigrationen der drei wichtigsten Messerstähle anhand von Sonderchargen ermittelt (s. Abbildung 2). Es ist zunächst bemerkenswert, dass sich die Eisenmigration dieser Sonderchargen kaum voneinander unterscheiden. Eine wichtige Erkenntnis ist, dass die Wechseltauchmigrationswerte von Eisen durchgehend etwa 20 % unter den Werten der einfachen Tauchmigration liegt. Diese Beobachtung stellt den Sinn der Wechseltauchmigration in Frage.

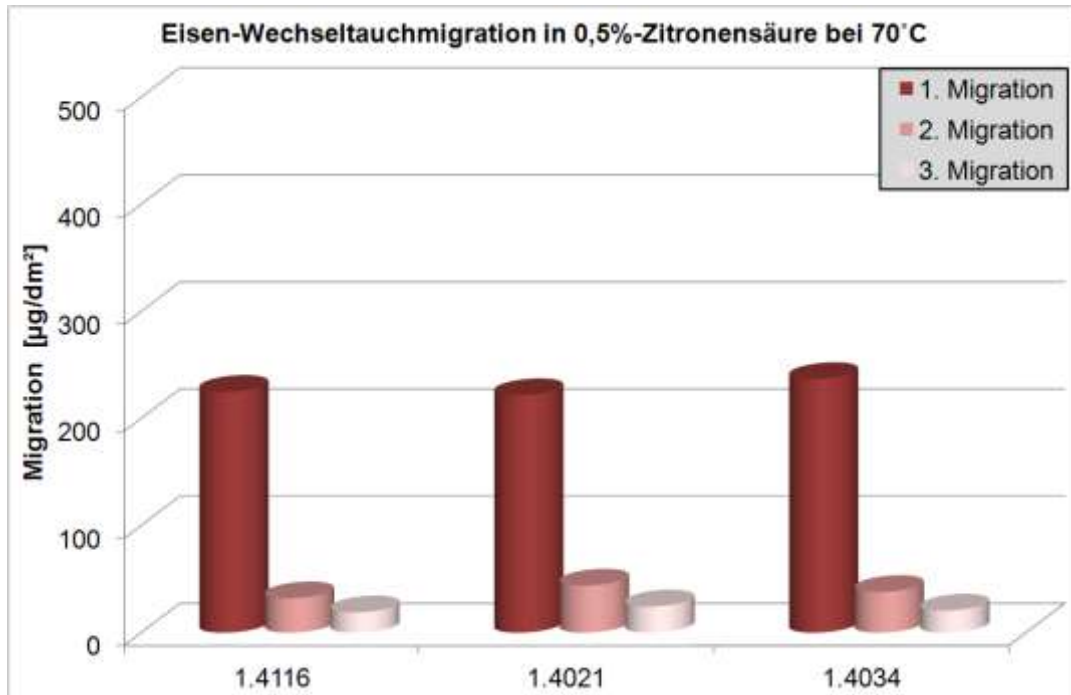


Abbildung 2: Eisenmigration von Messerstähle (Sonderchargen) im Wechseltauchverfahren in Zitronensäure-Lösung

Parallel zu den Migrationsversuchen wurde ein Wechseltauchmigrationsgerät entwickelt, welches die Durchführung der Wechseltauchmigration automatisieren sollte. Das Konzept des Geräts basiert auf den drei aufeinander folgenden Wechseltauchmigrationstests (erste bis dritte Migration). Mit den drei Migrationen, den nachgeschalteten, drei Spülungen, der Bestückung und der Probenentnahme sind insgesamt acht Stationen notwendig. Diese Stationen finden sich in dem Aufbau des Geräts wieder (s. Abbildung 3).

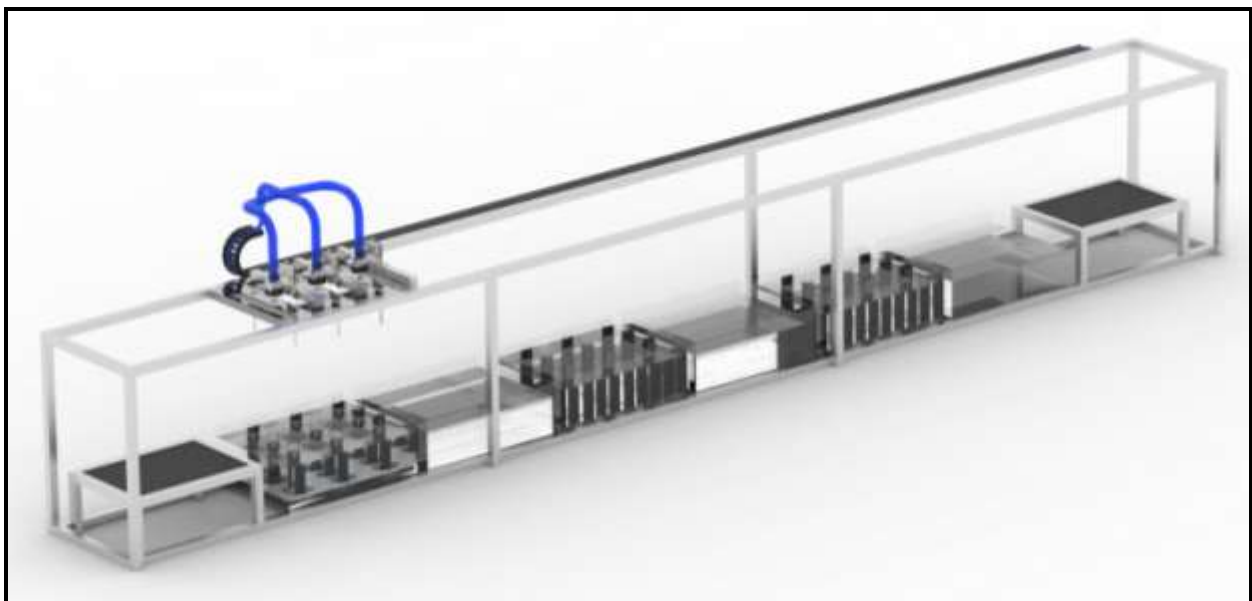


Abbildung 3: Darstellung des Wechseltauchmigrationsprüfgeräts

Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse des Konzeptes zur Umsetzung eines Demonstrators für das Wechseltauchmigrationsgerät im Rahmen des Forschungsvorhabens zeigte, dass eine sinnhafte Umsetzung und ein hinreichender Nutzen nicht gegeben sind.

Eine Darstellung der Forschungsarbeiten im Rahmen des Projekts kann in Form eines Sachberichts bei der FGW angefordert werden. Weiter Informationen erhalten Sie bei Herrn Dipl.-Ing. Samuel Zind unter +49 (0)2191 59 21-101.