Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. B. Wielage / Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Th. Lampke
Institut für Werkstoffwissenschaft und Werkstofftechnik
Fakultät für Maschinenbau und Verfahrenstechnik
Technische Universität Chemnitz

Entwicklung von Eisenbasisloten zum Hochtemperaturlöten von trinkwasserkontaktierten Werkstoffen

DVS-Nr.: 7.056 / AiF-Nr. 15.405 B

Projektlaufzeit: 01.11.2007 – 31.10.2009

Durch die Novellierung der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) vom 01.01.2003 wurde der zulässige Nickelionengehalt im Trinkwasser von 50 µg/l auf 20 µg/l reduziert. Gleichzeitig begann auf europäischer Ebene die Erarbeitung von Normenentwürfen, die eine Anpassung resp. Überführung der nationalen Normen in europäische bzw. internationale Normen zum Ziel haben. So ist bspw. die DIN EN 15664-1 ein seit Juni 2008 gültiges Regelwerk, das aus der DIN 50931-1 hervorgegangen ist und den Einfluss metallischer Werkstoffe auf Wasser für den menschlichen Gebrauch reguliert. Da bei Anlagen in Trinkwassersystemen häufig mit Nickelbasisloten gefügte Wärmetauscher zum Einsatz kommen, besteht in diesem Bereich möglicherweise die Gefahr der Überschreitung des Grenzwertes der Nickelionenbelastung. Bislang erfolgt der Einsatz von mit Nickelbasisloten gefügten Bauteilen nach der 5-%-Bestimmung, die in der DIN 50930-6 festgelegt ist. Das Verbot von Nickelbasisloten aufgrund der Novellierung der Trinkwasserverordnung von 2003 würde unter derzeitigen Umständen starke wirtschaftliche Einbußen sowohl für Lotlieferanten als auch für die entsprechenden Verbraucher bedeuten. Dementsprechend ist die Entwicklung alternative Lote ein wichtiges Thema. Die bislang dazu durchgeführten Forschungsarbeiten beschäftigten sich hauptsächlich mit der Verbesserung der Sprödphasenproblematik. Ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil der Entwicklung von Eisenbasisloten ist die Einsparung an Rohstoffkosten.

Die Untersuchungen zur Nickelionenlässigkeit der vom pbA ausgewählten Nickelbasislote (Ni105, NI107 und B-Ni60CrPSi) ist abgeschlossen. Die Ergebnisse sind sehr gut und in den folgenden Abbildungen grafisch zusammengefasst. Der zulässige Nickelionengehalt von 20 µg/l wird nicht überschritten. In Absprache mit dem DVGW (Dt. Vereinigung des Gas- und Wasserfaches) sind die Ergebnisse jedoch nur eingeschränkt für weiches Wasser bzw. für den Raum Chemnitz anwendbar. Es bestehen Kontakte zum DVGW um abzusprechen, wie mit den Untersuchungsergebnissen weiter verfahren werden kann.

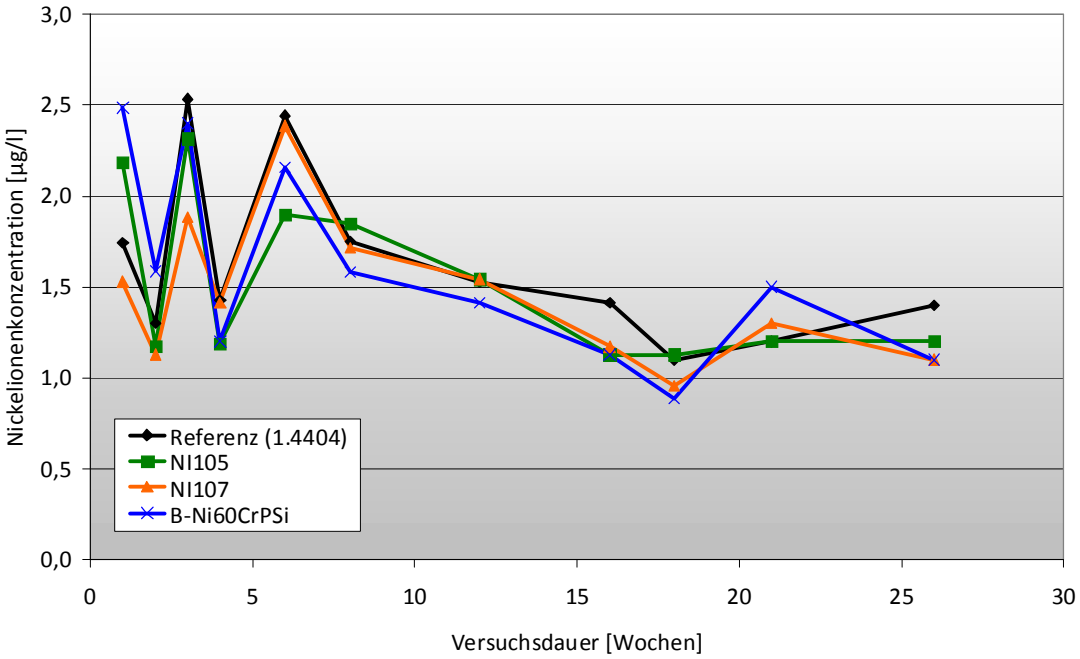

Bild1: Zeitlicher Verlauf der Nickelionenabgabe

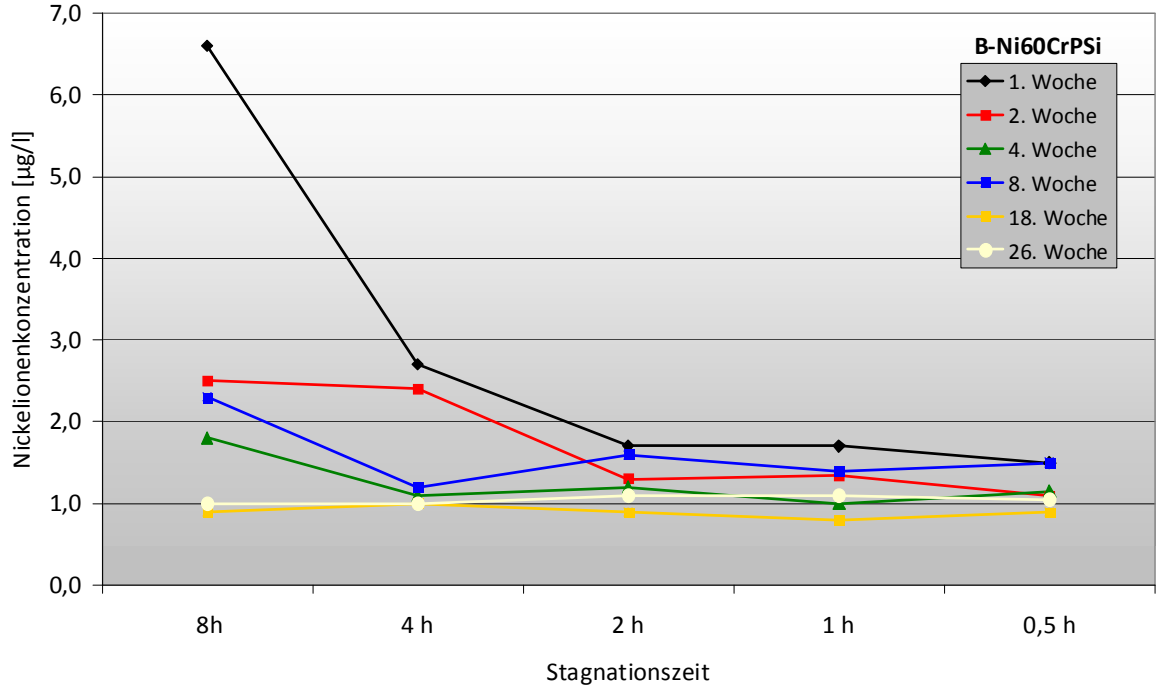

Bild 2: Stagnationskurven des kontinuierlichen Betriebs über einen Versuchszeitraum von 18 Wochen am Beispiel des Nickelbasislotes B-Ni60CrPSi

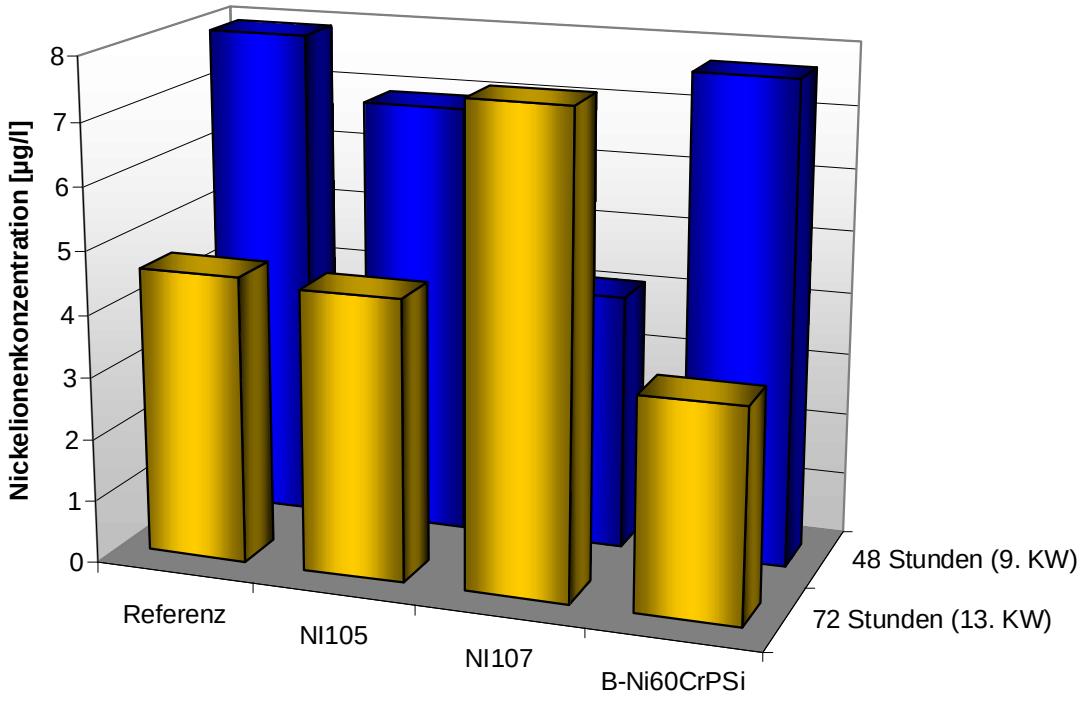

Bild 3: Stagnationskurven nach stagnierendem Betrieb

Die Entwicklung der Eisenbasislote ist ebenfalls abgeschlossen. Mit den ausgewählten Legierungen, die in Tabelle 1 zusammengestellt sind, werden in Kürze die Korrosionsuntersuchungen im Trinkwasserprüfstand beginnen. Außerdem sind noch Festigkeitsuntersuchungen durchzuführen.

Tabelle 1: Zusammensetzung der für die weiteren Versuche ausgewählten Eisenbasis-Lotlegierungen

Legierung	Gehalt [Gew.-%]						
	Fe	Ni	Cr	Cu	Si	B	P
I	38,5	31	18	-	12	0,5	-
II	35	28,2	16,3	10	10	0,5	-
III	31,4	29,5	18,1	4,8	11,4	-	4,8

Als Grundwerkstoffe kommen der 1.4301, 1.4404 und 1.4571 zum Einsatz.

Die Termine der Sitzungen des pbA waren: 24.01.2008; 02.12.2008; 27.05.2009 Eine abschließende Sitzung wird im Oktober 2009 stattfinden.

Dr.-Ing. Ina Hoyer

Chemnitz, den 21.09.09