

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Ziele der vorliegenden Arbeit	1
1.2	Verwendete Nomenklatur	2
1.3	Verwendete Hilfsmittel	2
2	Theoretische Grundlagen	3
2.1	Aufnahme von Wasserstoff in Eisen	3
2.2	Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen	6
2.2.1	Einfluß des H-Partialdrucks auf die H-Löslichkeit in Eisen	6
2.2.2	Einfluß der Temperatur auf die H-Löslichkeit in Eisen	7
2.2.3	Einfluß der Gitterfehlstellen ('traps')	11
2.2.4	Einfluß der Legierungselemente	21
2.2.5	Einfluß der Ausscheidungen	24
2.3	Diffusion von H durch Eisen	27
2.3.1	Allgemeine Bemerkungen	27
2.3.2	Phänomenologische Beschreibung der Diffusion	27
2.3.3	Atomistische Beschreibung der Diffusion	31
2.3.4	Quantitative Beschreibung der H-Diffusion durch eine Fe-Membran	33
2.3.5	Temperaturabhängigkeit der H-Diffusion in Eisen	41
2.3.6	H-Diffusion unter 'trapping'-Einfluß	43
3	Experimenteller Teil	48
3.1	Metallurgie	48
3.2	Probenvorbehandlung	49
3.3	Wärmebehandlung	50
3.4	H-Permeation	51
3.4.1	Vorbereitung der Permeationsproben	51
3.4.2	Methoden der Permeationsuntersuchung	52
3.4.3	H-Permeationsmeßstand	58

4	Ergebnisse und Diskussion	60
4.1	Mikrostruktur der ternären Eisenbasislegierungen	61
4.1.1	Lichtmikroskopische Untersuchungen	61
4.1.2	TEM-Untersuchungen	64
4.2	Stationäre H-Permeation	68
4.2.1	Einfluß der Nitride	68
4.2.2	Einfluß der Karbide	69
4.2.3	Einfluß der Nitride und Karbide im Vergleich	70
4.2.4	Fehlerdiskussion	71
4.2.4.1	Allgemeines	71
4.2.4.2	Fehlerbetrachtung der Meßergebnisse	72
4.2.5	Diskussion der Ergebnisse	72
4.3	Instationäre H-Permeation	76
4.3.1	Allgemeines zur Fehlerbetrachtung der instationären H-Permeation	76
4.3.2	Fehlerbetrachtung der Meßergebnisse	76
4.3.3	Einfluß der Nitride	79
4.3.4	Einfluß der Karbide	82
4.3.5	Einfluß der Nitride und Karbide im Vergleich	83
4.4	Einfluß der tiefen und flachen 'traps'	86
4.4.1	Fehlerbetrachtung der Meßergebnisse	86
4.4.2	Einfluß der Nitride	87
4.4.3	Einfluß der Karbide	88
4.4.4	Einfluß der Nitride und Karbide im Vergleich	91
4.5	Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen	94
4.5.1	Fehlerbetrachtung der Löslichkeit von Wasserstoff in Eisen	94
4.5.2	Einfluß der Nitride	94
4.5.3	Einfluß der Karbide	95
4.5.4	Einfluß der Nitride und Karbide im Vergleich	96
5	Zusammenfassung	99
6	Ausblick	102
7	Literatur	103