

Natürliche Casein-Micellen als Biotransporter

D. Martin, H. Möller, P. Chr. Lorenzen, K. Schrader, W. Hoffmann

Milchprotein besteht zu ca. 80 % aus Caseinen und zu ca. 20 % aus Molkenproteinen (Abb. 1). Die Caseine der Kuhmilch liegen zu etwa 95 % in einer sogenannten micellaren Struktur vor (Abb. 2).

Aus kalorischen Gründen bevorzugen die Konsumenten immer mehr fettarme oder fettfreie Milchprodukte. Dadurch kann eine geringere Versorgung mit fettlöslichen Vitaminen, wie z. B. Vit. D₂, gegeben sein.

Vor diesem Hintergrund wird die potentielle Anwendung natürlicher Casein-Micellen als Biotransporter in einem aktuellen AiF/FEI-Forschungsvorhaben* am MRI untersucht.

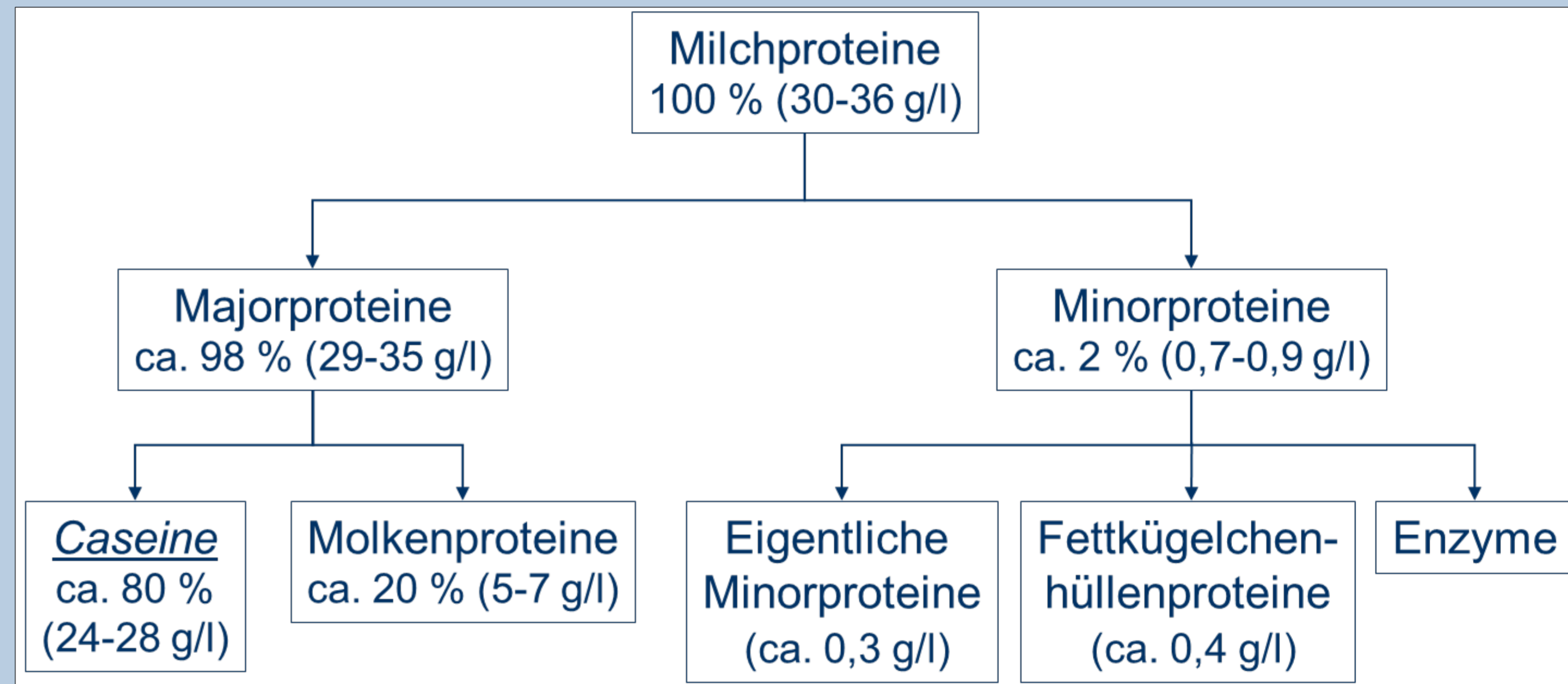
Ein Ziel ist die Beladung natürlicher Casein-Micellen mit z. B. fettlöslichen Vitaminen, so dass diese mit Hilfe der Casein-Micellen in fettarme bzw. fettfreie Produkte, wie z. B. in fettarmen Joghurt, eingerührt werden können und damit die Versorgung mit diesen Naturstoffen verbessert wird.

Casein-Micellen werden durch Mikrofiltration aus Magermilch angereichert. Vor der eigentlichen Beladung mit einem fettlöslichen (lipophilen) Naturstoff müssen die Casein-Micellen durch einfache technologische Maßnahmen vorbereitet (konditioniert) werden.

Im aktuellen Forschungsvorhaben erfolgt diese Konditionierung durch Kühlung und Absenkung des pH-Wertes. Hierdurch erfolgt ein Öffnen der Micellen (Abb. 3), so dass eine Beladung durchführbar ist.

Erste Experimente haben gezeigt, dass Vit. D₂ und die ω -3-Fettsäure Docosahexaensäure von den Casein-Micellen gebunden werden. Damit stehen prinzipiell natürliche Casein-Micellen als Biotransporter zur Verfügung. Die Stabilität dieser beladenen Casein-Micellen wird mit Hilfe unterschiedlicher Methoden untersucht.

Abb.1: Einteilung der Milchproteine in Hauptproteingruppen



Daten aus: A. Töpel: Chemie und Physik der Milch: Naturstoff – Rohstoff – Lebensmittel. B. Behr's Verlag, Hamburg (2004).

Abb. 2: Schematische Struktur der Casein-Micelle: Calciumphosphat-Nanocluster (grau) mit gebundenen Caseinen (rot) und dem an der Oberfläche lokalisierten κ -Casein (grün); hydrophob gebundenes β -Casein (blau).

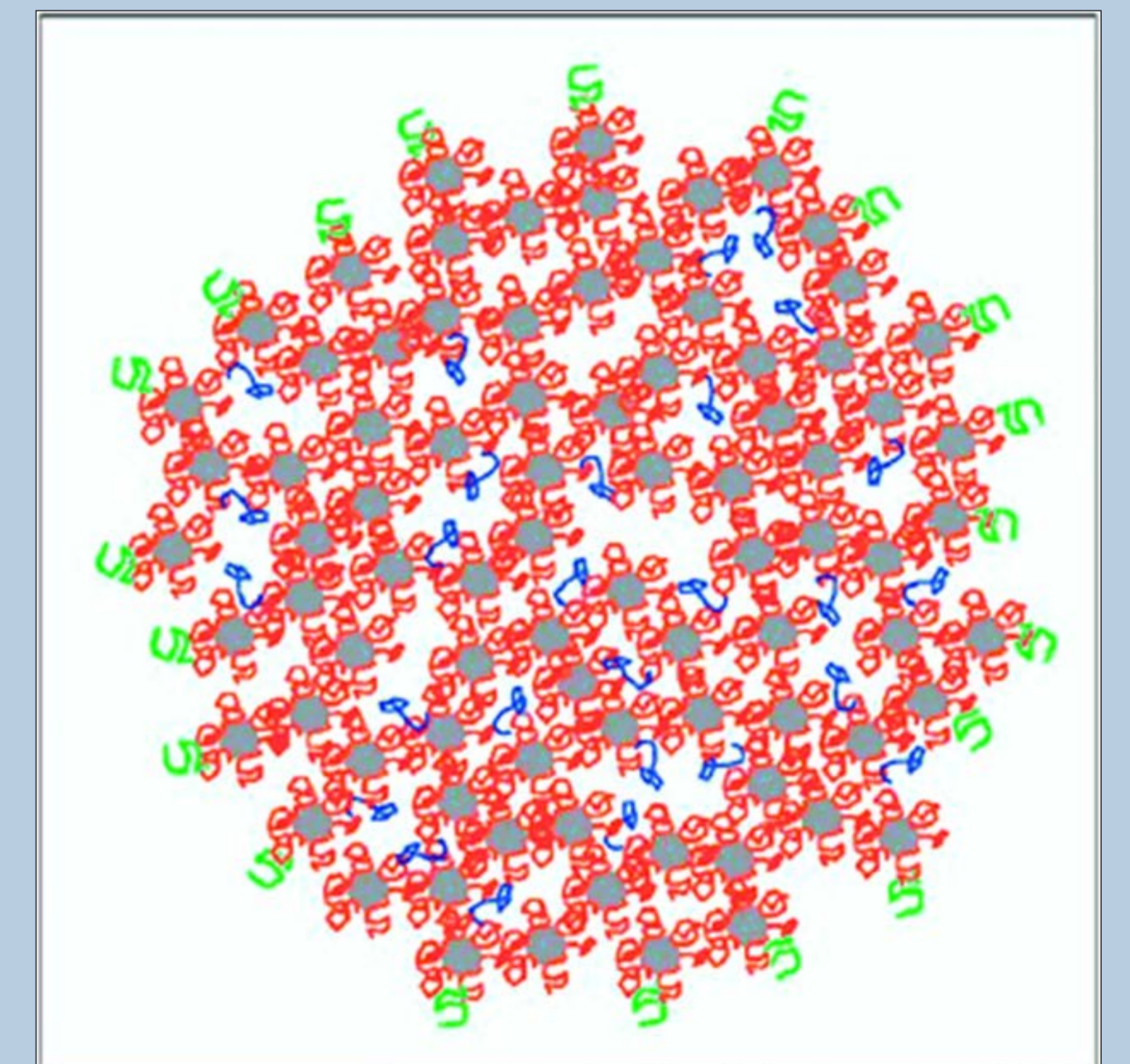
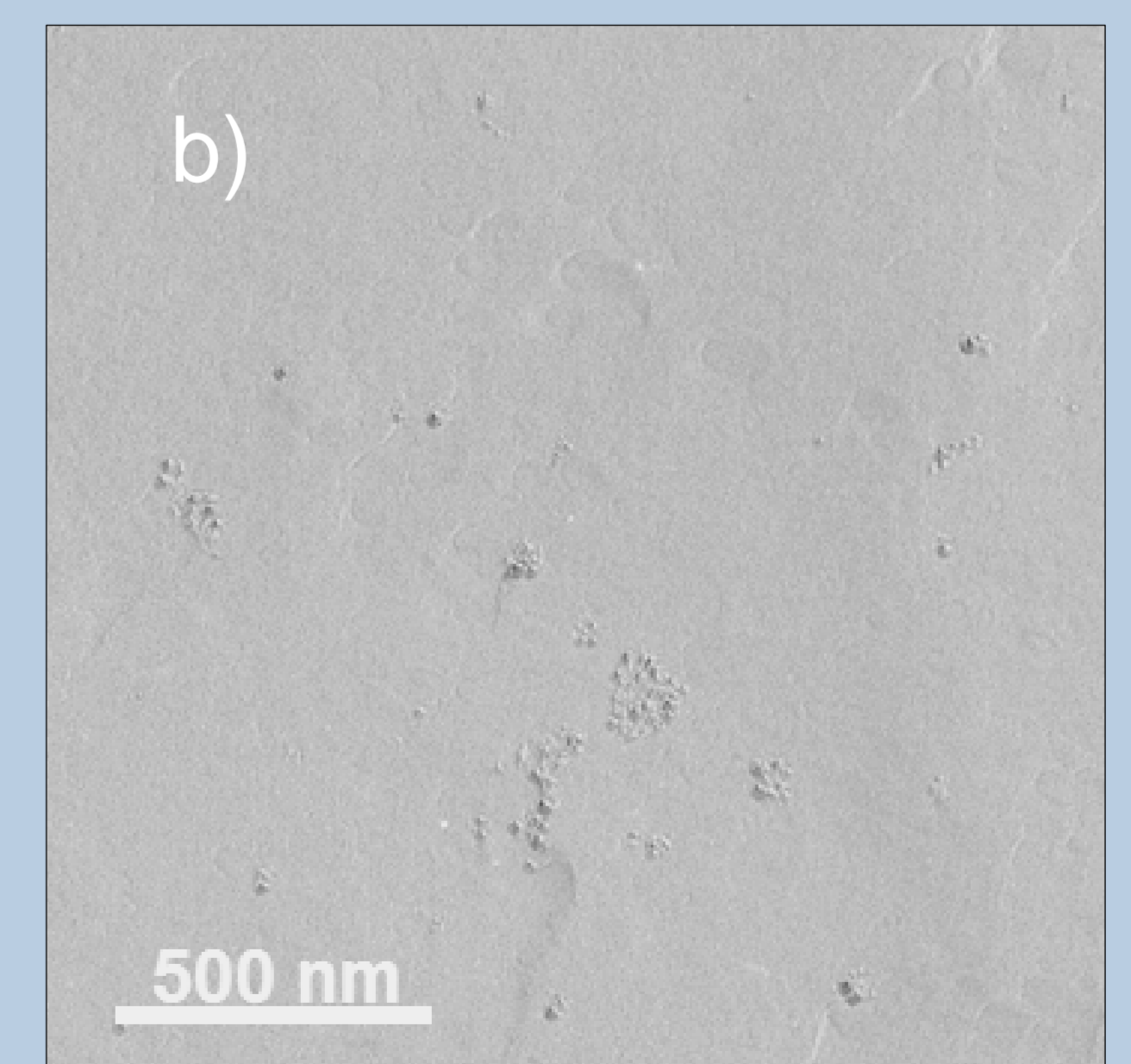
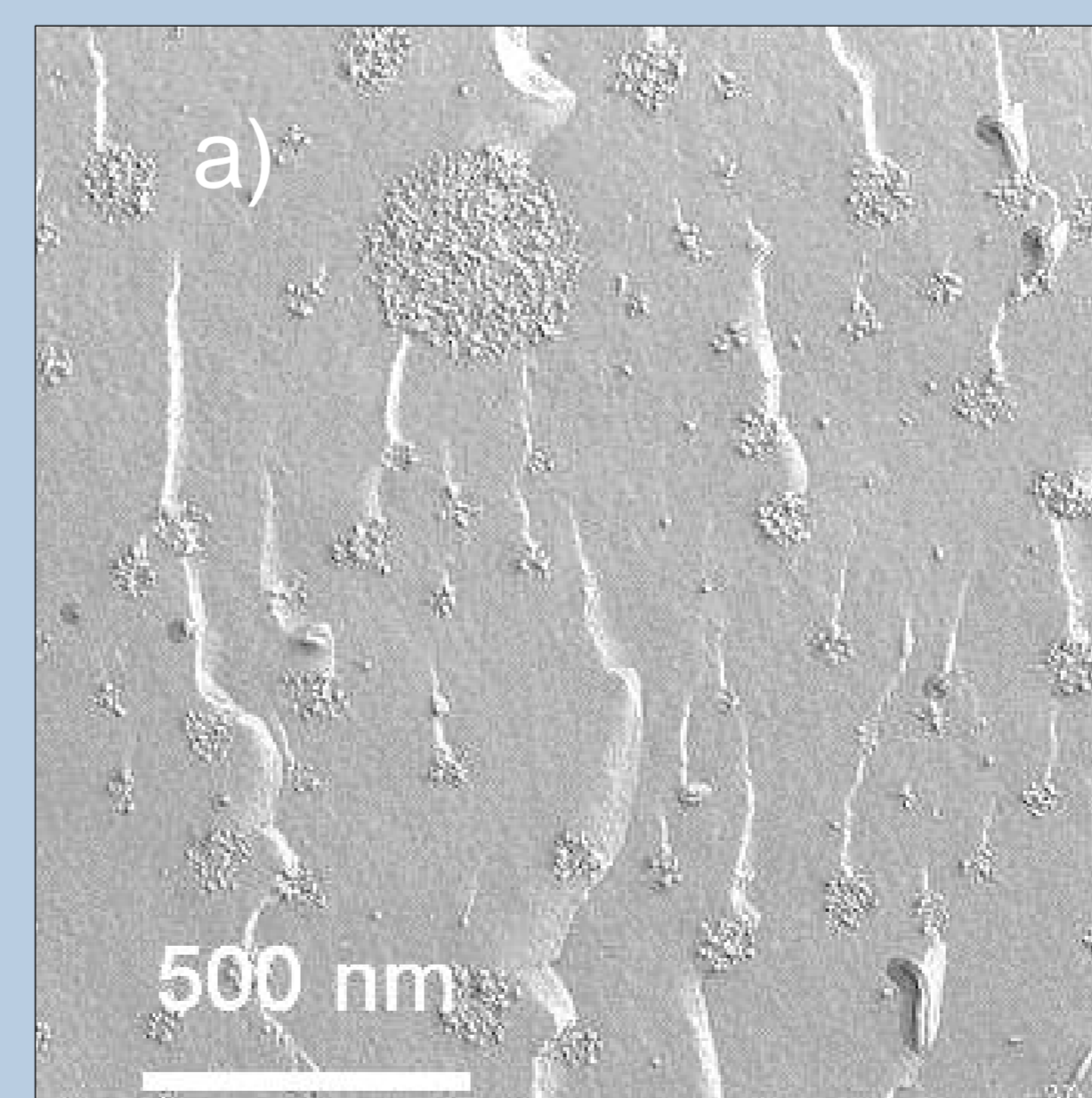


Abb. aus: Dalgleish, D. G.: On the structural models of bovine casein micelles - review and possible improvements. Soft Matter, 7, 2265–2272 (2011).

Abb. 3: Transmissionselektronenmikroskopische Aufnahmen von Casein-Micellen-Retentaten nach Mikrofiltration (a) und nach Behandlung bei 2°C und pH 5,5 (b).



*: Forschungsvorhaben 18320 N der AiF (Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen) und des FEI (Forschungskreis der Ernährungsindustrie).

... ein Projekt der **Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF)**

gefördert durch/via:



Das o. g. IGF-Vorhaben der Forschungsvereinigung Forschungskreis der Ernährungsindustrie e. V. (FEI), Godesberger Allee 142-148, 53175 Bonn, wird/wurde über die AiF im Rahmen des Programms zur Förderung der Industriellen Gemeinschaftsforschung (IGF) vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages gefördert.